DIE

AUSWURFSBLÖCKE

DES

MONTE SOMMA.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doctorwürde

an der

Universität Leipzig

vorgelegt von

BRUNO MIERISCH
aus Döbeln i. S.

Mit 15 Abbildungen im Texte.

WIEN, 1886.
ALFRED HÖLDER,
K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER,
ROTHENTHURMSTRASSE 15.

DIE

AUSWURFSBLÖCKE

DES

MONTE SOMMA.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doctorwürde

an der

Universität Leipzig

vorgelegt von

BRUNO MIERISCH
aus Döbeln i. S.

Mit 15 Abbildungen im Texte.

WIEN, 1886.
ALFRED HÖLDER,
K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER,
ROTHENTHURMSTRASSE 15.

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545809_0183

Die Auswurfsblöcke des Monte Somma sind wegen des grossen Reichthums an wohlausgebildeten und zum Theile seltenen Mineralen der Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen. Doch fast stets sind die mit blossem Auge bereits sichtbaren und mehr oder weniger frei ausgebildeten Krystalle allein in Berücksichtigung gezogen worden und haben auch gewöhnlich in Folge ihrer bisweilen tadellosen Ausbildung grundlegende krystallographische Bestimmungen ermöglicht.

Das Wesen der Blöcke selbst, ihr Aufbau, sowie die mikroskopischen Verhältnisse, sind hierbei nur äusserst selten näher untersucht worden, meist begnügte man sich mit einer Aufzählung und oberflächlichen Beschreibung der makroskopisch erkennbaren Minerale des zur Benützung gelangten Handstückes. Nur wenige Forscher, und unter diesen besonders Monticelli, Scacchi und G. vom Rath, haben sich etwas eingehender mit diesen interessanten Aggregaten beschäftigt, aber immerhin nicht in dem Grade, um ein nach allen Richtungen klares Bild von dem Habitus und der Entstehung dieser Blöcke zu geben.

Da nun das mikroskopische Studium der gewöhnlichen Gesteine so viel Aufklärung gebracht hat, so schien das dieser Blöcke nicht minder versprechend. Diesbezügliche Untersuchungen sind, so viel mir bekannt, niemals im Zusammenhange vorgenommen worden, so hat u. A. auch Sorby in seiner ewig denkwürdigen Abhandlung: „On the mikroscopical structure of crystals, indicating the origin of minerals and rocks“ [1]) nur einige wenige Minerale auf ihre mikroskopischen Verhältnisse hin studirt. In der vorliegenden Abhandlung ist auf die krystallographische Entwicklung grösserer Individuen so gut wie keine Rücksicht genommen worden, da dieselbe bei dem betreffenden Material wohl kaum noch etwas Neues bieten dürfte. Das Hauptgewicht ist auf die Untersuchung im Dünnschliff, auf die Erforschung der mikroskopischen Verhältnisse gelegt.

[1]) Quart. journ. of geol. soc. XIV, pag. 455 ff.

Die mir vorliegenden circa 80 Blöcke, resp. Blockfragmente, sämmtlich Auswürflinge der Somma, stammen aus der mineralogischen Sammlung der Universität Leipzig und hatte Herr Geheimrath Prof. Dr. Zirkel die Güte, mir das Material zur freien Verfügung zu stellen. Ich sage meinem hochgeehrten Lehrer an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank dafür, ebenso für die freundliche und wohlwollende Unterstützung bei Abfassung vorliegender Arbeit, sowie während meiner ganzen Studienzeit überhaupt.

Die Blöcke hinsichtlich ihres Habitus und ihrer gegenseitigen Beziehungen.

Die in den Sommatuffen auftretenden Blöcke sind zweierlei Art; einestheils losgerissene Stücke alter Laven, Leucitophyr und Trachyt, ohne metamorphische Gebilde und zweitens Blöcke von Kalk oder Silicaten, welche jene bekannten interessanten Neubildungen aufweisen, und die allein in vorliegender Arbeit Berücksichtigung gefunden haben.

Ihrer Zusammensetzung nach kann man, nach dem Vorgange Scacchi's in Bezug auf die Vesuvauswürflinge vom Jahre 1872, auch die hier in Rede stehenden Blöcke in monolithische und in conglomeratische scheiden, je nachdem sie ein einheitliches Aggregat oder durch Neubildungen verkittete Gesteinsbrocken darstellen. Die ersteren sind in den Sommaauswürflingen die bei weitem vorherrschenden.

In den conglomeratischen Blöcken zeigen die verkitteten Brocken stets scharfe, nie abgerundete Ränder und man müsste das Ganze demnach richtiger als Auswurfsbreccie bezeichnen. Der verbindende Kitt ist entweder ein augitischer, oder es ist Kalk, das letztere selten, und stets besteht eine innige Verwachsung zwischen beiden Theilen, nicht, wie in den Auswürflingen von 1872, wo die Verbindung durch lose Augitkryställchen hergestellt ist. Auch bestehen die Fragmente nicht, wie in den recenten Blöcken, aus Lavabröckchen, welche mit den Vesuvlaven ohne Schwierigkeit zu identificiren sind, sondern aus Gesteinen, die meist vollkommen metamorphosirt sind und deren Ursprung sich daher nur selten und schwer nachweisen lässt. Charakteristisch für die meisten Blöcke sind die zahlreichen Hohlräume, die sie in sich bergen und die in allen Dimensionen sich vorfinden

Sie sind die Träger der schönen Krystalle, die die Sommablöcke so bekannt und berühmt gemacht haben. Neben diesen drusenreichen Blöcken gibt es auch solche, die keine Hohlräume enthalten und die ganz den Eindruck eines massigen Gesteines machen.

Doch mag die Textur der Blöcke beschaffen sein, wie sie will, die Structur ist immer durch und durch körnig krystallin, nie sieht man auch nur die Spur einer amorphen Basis, auch nicht unter dem Mikroskop. Gewöhnlich sind die Aggregate sogar sehr grobkrystallin, womit meist zugleich eine Lockerung der Masse verbunden zu sein scheint, die so weit gehen kann, dass manche Blöcke wie lose zusammengebackener Sand zwischen den Fingern zerbröckeln. Ziemlich regelmässig ist dies der Fall bei den sogenannten Eisspathblöcken, seltener bei augitischen und glimmerigen Aggregaten, doch kommt es auch da bisweilen vor.

Ab und zu stellt sich in den kleinkrystallinen Augit-Glimmeraggregaten eine scheinbar porphyrische Structur ein, hervorgerufen dadurch, dass grössere Augit- und Glimmerkrystalle in der anscheinend homogenen, grünen Grundsubstanz stecken.

Die Minerale, die hauptsächlich die hier in Rede stehenden Sommablöcke zusammensetzen, sind: Calcit, Augit, Glimmer und Olivin. Diesen reihen sich nun eine Menge anderer an, die aber gegen die genannten an Häufigkeit bedeutend zurücktreten, wenngleich nicht ausgeschlossen ist, dass manche Blöcke sich fast ausschliesslich aus dem einen oder anderen aufbauen können. Zu diesen gehören: Vesuvian, Forsterit, Humit in seinen 3 Varietäten Humit, Chondrodit und Klinohumit, Granat in fast allen Varietäten, Sarkolith, Mejonit, Melilith und Humboldtilith, Leucit, Nephelin, Mikrosommit, Sodalith, Hauyn mit seiner Abart dem Berzelin, Wollastonit, Hornblende, Eisspath, Andesin, Anorthit, Titanit, Spinell, Magneteisen, Eisenkies, Magnetkies. Nachgewiesen sind in den Auswürflingen noch viele andere Minerale: Monticellit, Mizzonit, Cavolinit, Davyn, Albit, Oligoklas, Zirkon, Cuspidin, Guarinit, Periklas, Flussspath, Bleiglanz, Zinkblende, Graphit, doch standen mir dieselben nicht zu Gebote, respective es erwiesen sich die Etiquetten, z. B. bei Monticellit und Davyn, als nicht zutreffend; doch gehören alle diese Minerale zu den selteneren und tragen nicht viel zu dem specifischen Habitus der Sommablöcke bei, so dass ein Ausserachtlassen derselben sich vollkommen rechtfertigen lässt.

Die Auswürflinge bergen, wie oben gezeigt, eine Fülle der verschiedensten Minerale und vielleicht wird sich im Laufe der Zeit deren Zahl noch vergrössern. Aber alle treten nur als Drusenausscheidungen auf; den eigentlichen Kern, die Grundmasse der Blöcke, bilden die vier zuerst genannten Minerale; von den Eisspathmassen und ähnlichen Gebilden wird noch weiterhin die Rede sein. Diese 4 Minerale zeigen stets, vorausgesetzt, dass ihrer mehrere zusammen vorkommen und im Fall, dass eine Druse vorhanden ist, eine überall wiederkehrende, zonenartige Anordnung um die letztere herum.

Die eigentliche Drusenwandung wird gebildet von Augit, auf diesen folgt weiter entfernt von der Druse und nach der eigentlichen Blockmasse zu eine Glimmerzone und auf diese als letzte eine Olivin-Calcitzone. Die einzelnen Individuen der Augit- und Glimmer-, zum Theile auch der Olivinregion sind nun immer so gerichtet, dass ihre Längsaxe, respective ihre Breitseite, senkrecht gegen die Drusenwand gestellt ist.

Nicht alle Blöcke weisen die Zonen zu gleicher Zeit auf, sehr viele bestehen der Hauptsache nach nur aus einem Gemengtheil, aus Augit, Glimmer, Olivin oder Calcit, oder aus mehreren zusammen, ohne dass scheinbar eine gesetzmässige Anordnung der Gemengtheile zu bemerken ist; trotzdem müssen wir sie aber, wenn wir ihre genetischen Verhältnisse und ihren ganzen Habitus berücksichtigen, der Gruppe der zonar struirten Blöcke einreihen.

Man scheidet die Blöcke ihrer Zusammensetzung nach in Kalk- und Silicatblöcke. Obgleich auf rein äusserliche Merkmale gegründet, mögen diese Bezeichnungen doch beibehalten werden, da sie allgemein angenommen sind, nur sei es mir gestattet, auf den erwähnten Thatsachen fussend, die Silicatblöcke in zwei Unterabtheilungen zu gliedern:

1. Blöcke, um deren Drusen die beschriebenen Zonen auftreten oder die, falls sie keine Drusen enthalten sollten, doch durch die zonenartige Anordnung der Gemengtheile, oder sonstige charakteristische Kennzeichen, ihren Zusammenhang mit ersteren kundgeben.

2. Blöcke, welche die beschriebene Zonartextur nicht besitzen und ihrem Wesen nach wohl als Drusenausfüllungsmaterial der anderen Blöcke zu betrachten sind. (Hier sind u. A. auch die Eisspathblöcke mit einzureihen.)

Dass diese Eintheilung hin und wieder Mängel aufweist, lässt sich nicht leugnen, doch wird es bei einiger Uebung sicher gelingen, die bei weitem grösste Zahl der Silicatblöcke unter obigen Gesichtspunkten zu ordnen.

Fertigt man einen Dünnschliff von einem, dem Anschein nach reinen Kalkblock an, so hat man unter dem Gesichtsfeld durchaus nicht etwa ein reines Aggregat von Calcitkörnern, wie man das wohl erwarten sollte. Schon J. Roth[1]) gibt an, dass er aus einem Kalkblock der Somma, der als Schale Augitkrystalle umhüllte, durch Kochen mit salpetersaurem Ammon nur 23·2 Procent kohlensauren Kalk und 2·9 Procent kohlensaure Magnesia ausziehen konnte. Doch theilt er nichts Näheres über den unlöslichen Rückstand mit.

G. vom Rath[2]) untersuchte ebenfalls einen solchen Kalkblock und fand 60·7 Procent in Essigsäure löslich, 39·3 Procent unlöslich. Der lösliche Theil bestand aus:

86·5 Procent $CaCO_3$
13·5 „ $MgCO_3$

Der in Essigsäure unlösliche Antheil ist seiner Ansicht nach nun: „Ein Gemenge farbloser Theile, welche aller Wahrscheinlichkeit nach Quarzsand sind, grünlicher Octaëder (Periklas), welcher in grosser Menge, doch nur in sehr kleinen Krystallen, $^1/_{10}$ Millimeter, vorhanden ist, schwarzer Octaëder von Ceylanit, endlich einer äusserst kleinen Menge von Magneteisen.“ Er giebt auch eine Bauschanalyse des unlöslichen Theiles an

Magneteisen	0·5
SiO_2	38·6
Al_2O_3	10·7
MgO	43·1
FeO	8·3
	101·2

und legt dieselbe so aus, „dass die Thonerde mit der Magnesia und dem Eisenoxydul (respective Eisenoxyd) verbunden zu betrachten sei als Ceylanit, die überwiegende Menge der Magnesia nebst dem Reste des Eisenoxyduls bilde Periklas, während die Kieselsäure wohl unverbunden vorhanden sei.“

[1]) J. Roth, Der Vesuv, pag. 35.
[2]) G. vom Rath, Mineralogische Mittheil. Pogg. Annal. CXLVII, pag. 266.

Dem ist nun nicht so. Betrachten wir das farblose Mineral in den Kalkblöcken einmal näher: Dasselbe bildet länglich-rundliche Körner, ohne krystallographische Umgrenzung, besitzt selten Spaltbarkeit, und zeigt ausserordentlich lebhafte Polarisationsfarben, was alles eine Verwechslung mit Quarzkörnern wohl erklären kann. Doch es würde dies Vorkommen von Quarz in den sonst davon ganz freien Sommablöcken höchst auffallend sein, und eine nähere Untersuchung that denn auch dar, dass in Wirklichkeit kein Quarz vorliegt.

Das Material an dem G. vom Rath seine Untersuchungen angestellt hat, stand mir zwar für einen eventuellen Vergleich nicht zu Gebote, doch ist bei dem vollkommen übereinstimmenden Bau aller mir vorliegenden Kalkblöcke, und somit wohl aller Sommakalkblöcke überhaupt, nicht anzunehmen, dass der Block, den G. vom Rath auf seine Bestandtheile hin untersucht hat, von dem allgemeinen Habitus abgewichen sei. Es besitzen daher die folgenden Untersuchungen sicher auch für ihn volle Gültigkeit.

Die in den Kalkblöcken sitzenden Körner zeigen bisweilen eine deutliche Spaltbarkeit parallel der Längskante, was beim Quarz ja nie der Fall ist, ferner im convergenten polarisirten Lichte ein Axenbild, das unzweifelhaft der rhombischen Symmetrie entspricht; Quarz konnte es demnach auf keinen Fall sein. Das Gestein wurde nun einer chemischen Untersuchung unterworfen. Der Kalk wurde durch heisse Essigsäure ausgezogen und der unlösliche Rückstand mit heisser Salzsäure behandelt. Das helle Mineral löste sich darin, wenn auch nicht sehr rasch, aber vollkommen auf, unter Abscheidung gelatinös-flockiger Kieselsäure, während die grünen Octaëderchen als dunkler Sand ungelöst zurückblieben und durch Ausziehen der Kieselsäure mittelst Natronlauge isolirt wurden.

Sie stellten ein grünes, isotropes Pulver dar, ohne fremde Beimischungen; das farblose Mineral, von welchem G. vom Rath nur festgestellt hatte, dass es durch Essigsäure nicht gelöst wird, war also durch Salzsäure vollkommen in Lösung gegangen und konnte demnach kein Quarz sein. Die Analyse wurde bei zwei verschiedenen Kalkblöcken mit mikroskopisch ganz der gleichen Zusammensetzung ausgeführt; der eine (I) bildete den Grund für Mejonitkrystalle, der andere (II) trug als Drusenausscheidung Anorthit. Die angewandte Substanz betrug im ersteren Falle, nach Abzug des unlöslichen Spinellrückstandes, 1·871 Gramm, im zweiten 1·657 Gramm.

	I		II	
SiO_2	41·09	Procent	41·85	Procent
MgO	52·51	„	56·17	„
FeO	3·80	„	1·07	„
Na_2O	0·30	„	0·12	„
K_2O	0·18	„	0·40	„
Glühverlust	0·24	„	0·19	„
	98·12		99·80	

Die Analyse ergibt also unzweifelhaft, dass das helle Mineral kein Quarz, sondern ein Glied der Olivingruppe ist, das in Berücksichtigung seines ausserordentlich geringen Eisenoxydulgehaltes (in dem einen Falle blos 1·07 Procent!) als die Varietät Forsterit zu betrachten ist.

Charakteristisch ist hierbei der in beiden Fälien auftretende, wenn auch geringe Alkaliengehalt, denn sicher ist anzunehmen, dass er in der Forsteritsubstanz steckt, da sich kein anderes Mineral neben der letzteren nachweisen lässt, das vielleicht mit in Lösung gegangen wäre und den Alkaligehalt verursacht hätte.

Höchst eigenthümlich ist es jedenfalls, dass ein derartiges, vollkommen kalkfreies Mineral (in beiden Fällen war keine Spur von CaO nachzuweisen, auch G. vom Rath gibt dasselbe an) sich mitten im Kalk, der im vorliegenden Falle nur Spuren von Magnesia enthielt, ausscheiden konnte; viel weniger würde es uns Wunder nehmen, wenn das Mineral vielleicht Monticellit gewesen wäre, oder irgend eine andere kalkhaltige Substanz.

Zugleich ergibt das Analysenresultat, dass Periklas nicht vorhanden sein kann, denn dann müsste man, da dies Mineral in Salzsäure löslich ist, einen viel höheren Magnesiagehalt erwarten und vor allen Dingen Procentzahlen, die nicht ein derartig constantes Verhältnis aufweisen.

Da auch einige andere Handstücke ein negatives Resultat in Bezug des Auftretens von Periklas ergaben, indem der SiO_2 Gehalt des in HCl löslichen Theiles immer circa 41 Procent betrug, so ist wohl anzunehmen, dass dies Mineral überhaupt nicht als Gemengtheil der Grundmasse der Kalkblöcke, sondern als Drusenausscheidung, wie die grösste Zahl der anderen Minerale, auftritt, und dass die in dem Kalkkern sitzenden regulären Kryställchen nur dem Spinell angehören. Diese grünen Octaederchen zeigen ausserdem nirgends

Differenzen, die eine Betheiligung von zwei verschiedenen Substanzen in demselben Block anzunehmen erlaubten.

Die Angabe Lösch's, dass der Forsterit in Salzsäure unlöslich sei, dürfte ebenfalls, auf vorliegenden Analysen fussend, dahin eine Berichtigung erfahren, dass sich das Mineral zwar nicht allzuleicht, aber nach längerer oder kürzerer Zeit vollkommen in Salzsäure löst. Ja sogar bei längerem Erhitzen mit Essigsäure gehen merkliche Theile in Lösung, weshalb es gerathen ist, bei Enfernung des kohlensauren Kalkes die Essigsäure nicht allzulange einwirken zu lassen.

Das als Forsterit erkannte Olivinmineral ist in abwechselnden Zonen dem marmorartigen Kalkstein eingelagert, so dass auf ein Calcitband immer ein Olivinband folgt und auf dieses wieder ein Calcitstreifen etc. Immer sind auch die Olivinstreifen die hauptsächlichsten Träger der Spinelle.

Bei genauerem Betrachten geben sich die Zonen auch makroskopisch zu erkennen. Durch Abwechseln von matten und glänzenden Streifen; die glänzenden Streifen repräsentiren hierbei die Calcit-, die matten die Forsteritlagen. Doch existirt eine vollkommen scharfe Trennung zwischen den beiden Zonen durchaus nicht, ja bisweilen kann die Zonenstructur ganz verschwinden.

Im Falle eine Druse vorhanden ist, trübt sich nach deren Rande zu die Masse, die Körner von Forsterit und Calcit treten zurück gegen eine trübe Masse, die sicher kryptokrystalliner Kalk ist, und an ihrer Stelle treten winzige polarisirende Blättchen auf, die immer mehr überwiegen und endlich ganz ausschliesslich vorhanden sind. Zugleich ordnen sich diese Lamellen parallel an und zwar mit der Breitseite senkrecht gegen die Umrandung der Druse, welcher sie in jeder Unebenheit folgen, so dass bisweilen büschelförmig-strahlige Aggregate entstehen, die, je näher sie der Peripherie kommen, auch eine Zunahme der Dimension und Färbung deutlich wahrnehmen lassen und in Folge dessen auch krystallographische Bestimmung ermöglichen. Dieselbe ergibt nun, dass diese Blättchen Glimmer sein müssen, in Anbetracht ihrer lebhaften Polarisation, des starken Dichroismus, der vollkommen monotomen Spaltbarkeit, der geraden Auslöschung in den Längsschnitten und des flimmernden Reflexes, den dieselben bei Einstellung auf Dunkelheit geben.

Schon G. vom Rath hat dasselbe auf chemischem Wege gefunden, indem er, von der Voraussetzung ausgehend, dass diese

faserigen Gebilde Wollastonit seien, dieselben analysirte.[1]) Er folgerte aus dem Analysenresultat ganz richtig, dass das Mineral Magnesiaglimmer sein müsste, ohne jedoch diese, an einem Block gemachte Feststellung zu verallgemeinern; und verallgemeinert muss sie werden, denn dieser Rand tritt stets da auf, wo ein Kalkblock in Drusen oder an der Oberfläche ausgeschiedene Krystalle aufweist. Makroskopisch stellt er sich allerdings dem Auge bisweilen nur als äusserst feiner gelblicher Streifen dar, aber mikroskopisch ist er stets nachzuweisen.

Doch bildet der Glimmer immer noch nicht die eigentliche Drusenwandung, sondern auf ihm lagert stets eine, wenn auch bisweilen ausserordentlich zarte augitische Zone, deren Individuen dieselbe Stellung aufweisen, wie die Glimmertäfelchen. Sie meldet sich schon in dem Ausgehenden der Glimmerzone an, indem zwischen den Glimmerblättchen, zuerst einzeln, dann immer zahlreicher, Augitkörnchen eingestreut liegen, bis sie den Glimmer endlich ganz verdrängen und die Zone allein zusammensetzen. (Fig. 1.)

Auf diesem Augitgrunde sitzen dann erst die in Drusen ausgeschiedenen Minerale, wie Anorthit, Leucit, Mejonit, Hauyn etc.

Fig. 1.

Bisweilen zeigt ein Block 2 Seiten mit aufsitzenden Krystallen, und dann sind die beschriebenen Zonen ganz auf gleiche Weise und symmetrisch von der Mitte aus nach den Drusenwandungen zu angeordnet. Wenn der Kalkkern in der Mitte sehr schmal ist, lassen sich unter dem Mikroskop dann beide Zonensysteme zu gleicher Zeit übersehen. Wir finden also in den Kalkblöcken dieselbe, schon früher, pag. 116, hervorgehobene Anordnung der Gemengtheile, nur dass dieselbe in den Silicatblöcken schon makroskopisch zu Tage tritt.

[1]) G. vom Rath, Mineralogische Mittheilungen. Pogg. Ann., CXLVII, pag. 268.

Noch mehr fällt die Conformität zwischen Kalk- und zonar struirten Silicatblöcken in die Augen, wenn wir uns aus den Zonen eines solchen silicatreichen Blockes Dünnschliffe verfertigen. Wir haben dann genau dasselbe Bild, wie es in den Kalkblöcken beschrieben ist, nur dass hier alles viel gröberkrystalline Ausbildung zeigt und daher bedeutend leichter zu identificiren ist; auch tritt der Calcit als Gemengtheil stark zurück, ohne jedoch vollkommen zu fehlen. Kurz diese zonar struirten Silicatblöcke sind mit den Kalkblöcken identisch ihrem ganzen Wesen nach und demnach als Kalkblöcke aufzufassen, die nur in viel stärkerem Grade metamorphosirt worden sind; an Uebergängen zwischen beiden fehlt es ebenfalls nicht.

Der am weitesten von der Druse entfernte Theil wird in den zonal aufgebauten Silicatblöcken gebildet von einem Aggregat, wesentlich aus Olivin, der hier diesen Namen eher verdient, da er bedeutend eisenreicher ist, als in den Kalkblöcken, auch eine lichtröthliche Farbe besitzt. Dazwischen stecken Körner von Calcit, vereinzelte Glimmerkrystalle und meist Spinell. Diese Region geht allmälig nach aussen, nach der Drusenwand zu, in eine reine Glimmerzone über und auf dieser sitzt die augitische. Auch ist charakteristisch, dass die Minerale im Innern meist heller gefärbt, d. h. eisenärmer sind, als nach dem Rande zu, so macht besonders der Augit von Aussen nach Innen häufig gleichsam eine Läuterung durch, die so weit gehen kann, dass zuletzt fast farblose Augite resultiren.

Sowohl Glimmer als auch Augit zeigen stets die gegen die Umgrenzung senkrechte Stellung der Individuen. Bisweilen schneiden die Zonen scharf gegeneinander ab, an anderen Stellen wiederum gehen sie allmählig ineinander über.

Die einzelnen Zonen besitzen ganz verschiedene Mächtigkeit, von Millimeterstärke bis zu mehreren Centimetern und darüber, auch kommt es vor, dass besonders die centrale Olivinpartie ganz zu fehlen und die Mitte einer zwischen zwei Drusen eingeschalteten Scheidewand nur von Glimmer gebildet zu sein scheint; aber unter dem Mikroskop lässt sich dann immer nachweisen, dass dennoch zwischen dem Glimmer mehr oder weniger Olivin sitzt.

Drusenfreie Blöcke, die wesentlich aus Glimmer oder Augit bestehen (seltener sind die reinen Olivinaggregate) stellen, sofern sie sich nicht als isolirte Drusenmaterialien qualificiren, einfach

losgerissene Stücke aus den einzelnen Zonen dar, die sicher da, wo diese metamorphosirten Massen anstehen, auch noch grössere Dimensionen annahmen.

Ganz anders als die bisher beschriebenen sind die Sanidinblöcke; hier kann man keinen inneren Kern, keine Zonen unterscheiden, sondern das Ganze stellt ein granitähnliches, grobkörniges Gemenge gewöhnlich von Eisspath, Nephelin, Sodalith und Granat dar, mit eingestreuten schwarzen Hornblendeprismen, ohne irgend welche symmetrische Anordnung dieser Minerale.

Eine scheinbare Gliederung der Blöcke entsteht meist dadurch, dass sich dunkelgrüne Bänder, zwischen den klaren Sanidinmassen einschalten; sie bestehen wesentlich aus dunklem Glimmer, Augit und schwarzer Hornblende, wobei bald der eine, bald der andere Gemengtheil vorwaltet. Doch sind sie nicht im Entferntesten zu vergleichen mit den Zonen der Kalk- und der ihnen analog aufgebauten Silicatblöcke, da sie keinen symmetrischen Bau zeigen, auch, auf Sanidin als Untergrund aufsitzend, ihre Krystallenden nur nach einer Richtung, und zwar wiederum in Sanidin hinein erstrecken. Auch verlaufen sie ganz unregelmässig, bisweilen fast gekröseartig gewundene Partien darstellend, zeigen vor allen Dingen, so oft sie vorkommen und in wie verschiedenen Horizonten, immer genau denselben Habitus, und, was sie am meisten unterscheidet von den Zonen der Kalkblöcke, die Krystalle des Eisspaths richten sich in ihrem Aufbau nicht nach diesen Zonen, sondern diese formen sogar häufig den Untergrund ab, auf dem sie lagern. Endlich ist das Auftreten der Hornblende, die sich nie in der Grundmasse der mit den Kalkblöcken zusammenhängenden Aggregate findet, sowie andererseits das Fehlen des Olivins so charakteristisch, dass eine Verwechslung dieser, obendrein meist schmalen bandartigen Zonen mit denen der Kalkblöcke wohl kaum möglich ist.

Wie schon oben erwähnt, ist der Granat ein constanter Gemengtheil der Eisspathblöcke und durch Ueberhandnehmen dieses Gemengtheiles entstehen die reinen Granatblöcke. Dieselben enthalten aber immer neben dem Granat auch Vesuvian, der sich in diesen Aggregaten gewöhnlich durch seine grünliche Farbe auszeichnet. Durch Wachsen des Vesuvianantheils gehen die Granatblöcke wiederum in Vesuvianaggregate über, so dass diese letzteren demnach auch mit den Sanidinblöcken in Verbindung gebracht werden

müssen, obgleich der Sanidin darin nur sporadisch vorkommt. Auf diese Weise lässt sich noch der Uebergang nach verschiedenen anderen Richtungen feststellen. Wenn z. B. die im Eisspath auftretenden dunkelgrünen Zonen grössere Dimensionen erreichen und blockbildend auftreten, so erhalten wir Aggregate von Hornblende, Augit und Glimmer, die sich, abgesehen von ihrer dunkleren Farbe und dem Hornblendegehalt, von den aus Augit und Glimmer zonar struirten Silicatblöcken dadurch unterscheiden, dass sie andere Minerale, wie Sodalith, Granat, Vesuvian, Nephelin, Eisspath etc. als wirkliche Gemengtheile enthalten, ohne durch eine Contactzone gegen dieselben abgegrenzt zu sein, auch wenn sich dieselbe nur durch eine, senkrecht gegen den Rand gerichtete Parallelstellung der Augit- und Glimmerindividuen documentirte.

Der Vesuvian ist nun ein Mineral, welches sehr häufig in schönen Krystallen in den Drusenräumen der Kalkblöcke sitzt und nicht nur compacte Massen bildet; bei ihm ist es wohl ausser Zweifel, dass er demnach auch in seinen blockartigen Varietäten als Drusen-, respective vielleicht Spaltenausfüllung der Kalkblöcke betrachtet werden muss. Da wir indessen oben gesehen haben, dass Granat- und Sanidinblöcke als ihrem Wesen nach identisch zu betrachten sind mit den Vesuvianblöcken, so müssen wir die Folgerung, dass diese letzteren Massen das Material der Drusen bilden, auch auf jene erstgenannten ausdehnen, obgleich dies mit der bisherigen Ansicht wohl etwas im Widerspruch steht, da man gewöhnt war, die Eisspathblöcke als etwas ganz selbstständiges zu betrachten, das nichts mit dem Wesen der anderen zu thun habe.

Sodalith, Nephelin und Granat, diese typischen Gemengtheile der Sanidinblöcke sitzen ziemlich häufig in den Drusenräumen der Kalkblöcke, seltener der Sanidin selbst, doch auch dies kommt vor. Ausserdem bildete bei einem mir vorliegenden typischen Sanidinaggregate ein in Silicate metamorphosirter Kalkblock mit der bekannten zonenartigen Anordnung der Gemengtheile den Untergrund.

Dass der Eisspath bisweilen scheinbar eine schmale peripherische Zone an den Blöcken zu bilden scheint, beruht wohl darauf, dass die gewöhnlich ausserordentlich lockeren Eisspathmassen beim Auswurf abbröckelten bis auf einen schmalen Streifen, der, besonders wenn er noch secundär anhaftende Tuffreste enthält, zu der Täuschung wohl Veranlassung geben kann, als sei der Sanidin der Untergrund

der Augit-Glimmer-Olivin-Aggregate, wie es unter Anderen G. vom Rath in seiner „Analyse des gelben Augits vom Vesuv“ [1]) angenommen zu haben scheint.

Bei den meisten, bis jetzt nicht erwähnten, anderen Mineralen, die in den Auswurfsblöcken vorkommen, leuchtet es wohl eher ein, dass sie nur Ausscheidungen in Drusenräumen sind, da sie ja blockbildend nur äusserst selten auftreten.

Die allgemeine Regel, dass ein Mineral entweder nur in Drusen, oder nur als Gemengtheil der eigentlichen Kalkblockmasse auftritt, erfährt, ausser bei Glimmer und Augit, nur noch beim Apatit und wenigen anderen eine Ausnahme.

Durch Fumarolenthätigkeit metamorphosirte Lavabruchstücke können natürlich nicht unter den bisher gegebenen Gesichtspunkten behandelt werden, sondern sie besitzen, gemäss dem Ursprungsmaterial auch einen anderen Habitus, ohne deswegen sich etwa durch eigene Mineralspecies vor den metamorphosirten Kalkblöcken zu charakterisiren; doch lassen sich wohl kaum bestimmte Gesetze über deren Zusammensetzung aufstellen. Wie schon früher gesagt, sind derartige metamorphosirte Laven ziemlich selten.

Zum Schluss sei es mir gestattet, die bis jetzt gewonnenen Resultate kurz zusammenzufassen: 1. Alle Kalkblöcke zeigen nach den Drusen zu eine gesetzmässige zonare Anordnung ihrer Gemengtheile; 2. alle Kalkblöcke enthalten Silicate, die mit denen der zonarstruirten Silicatblöcke identisch sind, und da diese letzteren denselben Bau zeigen, wie die Kalkblöcke, so sind sie als mit den Kalkblöcken identisch aufzufassen; 3. Sanidin-, Granat-, Vesuvian- etc. Blöcke sind Drusenausfüllungen.

Beschreibung der in den Blöcken auftretenden Minerale.

Wenn wir die einzelnen in den Blöcken enthaltenen Minerale näher in's Auge fassen, so gebührt wohl dem Calcit die erste Stelle, da er hauptsächlich den Grund zur Neubildung der meisten anderen gegeben hat. Der Kalkspath bildet den Hauptbestandtheil der typischen Kalkblöcke, doch tritt er fast stets auch, wie man unter dem Mikroskope leicht nachweisen kann, in den Olivinpartien

[1]) Monatsber. d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 29. Juli 1875, pag. 538.

der zonar struirten Silicatblöcke auf, nur dass er da gegen den Olivin bedeutend zurücksteht, ja auch ganz fehlen kann; doch überwiegt auch in den sogenannten Kalkblöcken bisweilen der Forsterit vor dem Calcit, ja es kommen fast reine Forsteritblöcke vor.

Ausserdem tritt der Kalkspath noch in den Drusen auf und bildet mit den verschiedensten Mineralen Gemenge. So bestand ein Block aus einem grosskörnigen Gemenge von Calcit, Sodalith, Augit, Glimmer, Vesuvian und einem stark zersetzten Minerale, jedenfalls Anorthit. Das Ganze ist nicht etwa als ein metamorphosirter Kalkblock zu betrachten, sondern als ein aus einem grösseren Hohlraum oder einer Spalte losgelöstes Aggregat, wofür der ganze Habitus spricht, da erstens keine zonenartige Anordnung zu erkennen ist, zweitens der Olivin vollkommen fehlt und drittens der Kalkspath mit Mineralen, die sonst nirgends in der Grundmasse auftreten, zusammen vorkommt; wohl aber finden wir in Drusen den Calcit isolirt neben jenen Mineralen, mit denen er hier ein körniges Gemenge bildet.

Charakteristisch und höchst eigenthümlich ist es, dass der Kalkspath, wo er in den Drusen sitzt, nie Krystallumrisse zeigt, sondern stets in abgerundeten Körnern, die wie abgeschmolzen aussehen, vorkommt.

An keinem einzigen der mir vorliegenden Calcitkörner war es möglich, auch nur annähernd zu bestimmen, was wohl dem rundlichen Gebilde für eine Krystallgestalt zu Grunde gelegen habe.

Der Sodalith und einige andere Minerale treten in ganz ähnlichen abgerundeten Körnern auf, doch erkennt man hier stets noch das zu Grunde liegende Rhombendodekaëder.

Dass diese kugeligen Gebilde wirklich krystallographisch individualisirt sind, ersieht man aus der einheitlichen Spaltbarkeit, die das Korn durch seine ganze Masse aufweist. An eine Abschmelzung der Krystalle ist hierbei wohl kaum zu denken, da es noch nicht gelungen ist, kohlensauren Kalk zum Schmelzen zu bringen, das einzige, was übrig bleibt, ist eine Corrodirung durch Säuren; es ist dies ja bei einem Vulkan durchaus nicht unwahrscheinlich.

Unter dem Mikroskop zeigt der Kalkspath in den bei weitem meisten Fällen vollkommen homogene, einschlussfreie, wasserklare Substanz, durchzogen von den rhomboëdrischen Spaltungsrichtungen,

längs denen gewöhnlich Interferenzerscheinungen auftreten. Diese Spaltbarkeit in Verbindung mit der grauweissen Polarisationsfarbe ist so charakteristisch, dass eine Verwechslung mit anderen farblosen Mineralen wohl kaum möglich ist.

Der die Kalkblöcke bildende Calcit hält häufig Forsteritkörner und Spinelloctaëderchen eingeschlossen; in den aufsitzenden Krystallkörnern liegen ab und zu Augit, auch Glimmer, Apatit, Anorthit etc., auch Gasporen sind keine allzuseltene Erscheinung.

Höchst eigenthümlich sind Einschlüsse von mit Salz gesättigten Flüssigkeiten und Glaseinschlüsse: letztere sind bis jetzt wohl überhaupt noch nicht im Kalkspath beobachtet worden. Sie treten zwar äusserst selten auf, beide wurden nur in je einem Block wahrgenommen, aber ihre Natur kann nicht bezweifelt werden.

Die Flüssigkeitseinschlüsse enthalten stets würflige Krystalle ausgeschieden, und zwar bisweilen in solcher Menge, dass sie fast drei Viertel des Hohlraumes erfüllen. Die Würfel sind jedenfalls, analog denen in anderen Mineralen, z. B. im Anorthit und Sodalith, wo die Solutionen chemisch untersucht wurden, Kochsalz. Die Einschlüsse enthalten neben den Chlornatriumwürfeln meist noch ein Bläschen, das, in Folge der hineinragenden Krystallenden häufig nicht kuglig umgrenzt ist, auch kommt es vor, dass das Bläschen ganz fehlt und der Inhalt nur aus einem Aggregat von Kochsalzwürfeln zu bestehen scheint.

Die Einschlüsse besitzen gewöhnlich rundliche oder ovale Umrisse und sind in Streifen angeordnet, vermengt mit Gasporen. Ihre durchschnittliche Grösse beträgt 0·012 Millimeter, die der Würfel bis 0·004 Millimeter.

Am interessantesten sind jedenfalls die Glaseinschlüsse (Fig. 2). Der Block, in dem der glashaltige Calcit steckte, war ein Kalkblock mit aufsitzenden, wasserklaren Mejonit- und Sodalithkrystallen, sowie Augit und Glimmer, ohne Spuren amorpher Zwischensubstanz. Der Block hatte bis auf ein auffallend marmorähnliches Ansehen nichts besonderes an sich. Im Dünnschliff zeigte es sich, dass die Zonenstructur der echten Kalkblöcke zwar vorhanden, aber doch nicht in der typischen Ausbildung, auch trat der Forsterit nur sehr spärlich auf.

Fig. 2.

Von den Gemengtheilen dieses Blockes enthielten Glaseinschlüsse der Sodalith, Augit, Mejonit, was bei diesen Mineralen ja weniger auffallend sein dürfte, und genau die gleichen Einschlüsse wie in den genannten Mineralen, stecken auch im Calcit. Das Glas besitzt überall eine hell flaschengrüne Farbe und ist vollkommen klar, ohne irgend welche Entglasungsproducte. Die Gestalt ist meist rundlich, bisweilen spindelartig, welche Form von der eingelagerten Libelle dann nicht selten nachgeahmt wird. Das Bläschen ist oft so gross, dass der eigentliche Glaskörper nur einen schmalen Saum um dasselbe bildet, doch sinkt auch das Bläschen zu grosser Kleinheit herab. Ein Einschluss enthält auch wohl zwei Libellen, oder die Bläschen besitzen, wie schon erwähnt, keine kugelige, sondern spindelförmige, auch ovale oder birnenförmige Gestalt. Die Einschlüsse erreichen relativ beträchtliche Grösse: bis 0·024 Millimeter im Durchmesser.

Wie kommen nun jene Einschlüsse in den Kalkspath? Für secundäre Glaseinschlüsse nach dem Vorgange von Arthur Becker[1]) und K. v. Chrustschoff[2]), als durch spätere Frittung entstanden, kann man sie wohl kaum ansehen; dagegen spricht der marmorähnliche, nicht im Entferntesten eine Corrosion zeigende Habitus des Gesteins, das Fehlen jeder fremden Glasbasis, überhaupt jedes einstmals gluthflüssig gewesenen Materials, welches secundär in den, an Hohlräumen durchaus nicht armen Block eingedrungen sein könnte. Auch das Aussehen der Einschlüsse selbst erinnert nicht an eine secundäre Bildung, auch besteht wohl keine unmittelbare Analogie mit den secundären Glaseinschlüssen in den Contactmineralen körniger Kalke. Es bleibt nur die eine Annahme übrig, dass der Kalkspath bei seiner Bildung jene Glaskörper eingeschlossen habe, d. h. dass er unter Gegenwart eines feurig flüssigen Magmas auskrystallisirte. Dass durch die Glühhitze die Kohlensäure nicht ausgetrieben wurde, ist wohl nur dadurch zu erklären, dass ein enormer Druck ein Entweichen derselben verhinderte.

Der vesuvische Calcit bildet nie Zwillinge nach $-{}^1/_2R$, wie sie in den Gesteinen so häufig sind, sondern stets einheitliche Körner; auch in kryptokrystallinen Massen, sowie secundär in Spalten

[1]) Z. d. D. geol. Ges., Bd. 33, 1881, pag. 39.

[2]) Ueber secundäre Glaseinschlüsse in den Gemengtheilen gefritteter Gesteine. Diese Mitth. 1882.

abgeschieden, ferner als Zersetzungsproduct anderer Minerale, z. B. des Anorthits, Mejonits etc. tritt er auf, doch bietet diese Art des Vorkommens durchaus nichts bemerkenswerthes dar.

Dasjenige Mineral, welches uns bei der Betrachtung der Sommablöcke wohl am ersten, sowohl durch sein constantes, als auch massenhaftes und verschiedenartiges Auftreten in's Auge fällt, ist der Augit. Man kann annehmen, dass er in keinem Blocke ganz fehlt; auch wenn er makroskopisch nicht vorhanden zu sein scheint, mikroskopisch ist er sicher noch in einigen Körnchen nachzuweisen.

Wo er den Block der Hauptsache nach zusammensetzt, da bildet er entweder granitisch körnige, auch sandsteinähnliche Gemenge oder dichte, hornsteinähnliche Aggregate, in welchen letzteren dann meist grössere Augite oder andere Minerale porphyrartig ausgeschieden sind. In den Kalkblöcken stellt er, wie schon erwähnt, die Auskleidung der Drusenwandungen dar, nur ganz selten kommt es vor, dass Krystalle auf der Glimmerzone direct aufsitzen.

Der Augit ist in verschiedenen Varietäten in den Blöcken vertreten: als Diopsid bildet er in prismatischen Krystallen die Begrenzung der Kalkblöcke, Fassait-ähnliche Krystalle sitzen bisweilen in den Drusenräumen, und die in den Eisspathblöcken auftretenden Pyroxene müssen wohl dem gewöhnlichen Augit zugerechnet werden, doch ist eine scharfe Grenze zwischen den einzelnen Varietäten kaum zu ziehen, da sich alle möglichen Uebergänge vorfinden.

Nicht selten treten verschiedene Augitvarietäten in einem und demselben Block auf, wie es z. B. G. vom Rath in seiner „Analyse des gelben Augits vom Vesuv“ [1]) beschreibt: „Recht bemerkenswerth ist es wohl, dass in dieser Bombe der Augit in drei verschiedenen Farben und Ausbildungsweisen vorkommt: schwarz als Gemengtheil des die äussere Hülle bildenden Sanidingesteins, grün in der zweiten die eigentliche Drusenwandung bildenden Zone, endlich lichtgelblich in den das Innere erfüllenden Gemengen. Es scheint gleichsam eine Läuterung, eine Veredlung von der äusseren Zone nach dem Inneren unseres Auswürflings stattgefunden zu haben.“

Der Augit welcher im Innern der aus dem Kalk hervorgegangenen Blöcke sitzt, ist grün in allen Nuancen bis fast vollkommen farblos; braune Färbung, wie sie in den jungeruptiven Gesteinen so häufig ist, tritt nur sehr selten auf, ebenso ist die oben erwähnte gelbliche

[1]) Monatsber. d. kgl. Acad. d. W. zu Berlin. 29. Juli 1875, pag. 538.

Abart nicht allzuhäufig, und die dunklen bis schwarzen Varietäten sind nur auf die Sanidinblöcke beschränkt.

Der Augit bildet überall da, wo er frei auskrystallisiren konnte, schöne Krystalle, die von beträchtlicher Grösse bis zu den zierlichsten Gebilden herabsinken. Auch zeigen dieselben meist normale ebenflächige Bildung, selten finden sich Krystalle mit drusiger oder corrodirter Oberfläche, mit abgerundeten Kanten und Ecken, oder verzerrten Gestalten. Bisweilen kommt es vor, dass die Krystalle mit einem weissen oder bräunlichen Ueberzug versehen sind, der auch in die Spalten eindringt und nicht etwa ein Zersetzungsproduct des Augits ist, sondern nur secundär abgelagerter, durch Eisenoxyd gefärbter Kalk.

Die Formen, in denen der vesuvische Augit krystallisirt, sind von bewährten Forschern schon so eingehend studirt worden, dass es wohl überflüssig ist, auf dieselben näher einzugehen. Was die chemische Zusammensetzung anbetrifft, so ist dieselbe ebenfalls schon mannigfach untersucht worden, so von Dufrénoy[1]), Rammelsberg[2]), G. vom Rath[3]) u. A. Die bei weitem grösste Masse des vesuvischen Pyroxens gehört nach diesen Analysen dem Diopsid an, auch ein Theil der in den dunklen Bändern der Eisspathblöcke auftretenden Augite muss hierher in Folge seiner lichtgefärbten eisenarmen Substanz gerechnet werden.

Die Umgrenzung der Augite ist auch in den Aggregaten immer eine, wenn auch bisweilen undeutliche, krystallographische, wirklich körnige Gemenge kommen selten vor. Trotzdem sind Anomalien in der Ausbildung nicht ausgeschlossen, ja die Corrosion der Krystallgestalt kann in seltenen Fällen soweit gehen, dass nur noch gleichsam Krystallskelette, wie sie beim Granat häufig sind, übrig bleiben; das Innere ist meist mit Sanidinkörnern erfüllt, die ohne irgend welche Beziehung zu dem Krystall eingebettet zu sein scheinen. Schalenförmiger Bau, wobei die verschiedensten Farbennuancen neben einander auftreten, ist nicht selten. Zwillinge nach $\infty P\infty$ kommen vor, aber nicht häufig.

Die Spaltbarkeit nach ∞P ist immer gut entwickelt und bildet durch ihren charakteristischen Verlauf, in Verbindung mit der stark

[1]) Mém. p. serv. à une descr. geol. de la Fr. IV, 379.

[2]) Pogg. Ann. 49, 378.

[3]) Acad. d. W. zu Berlin 1875, 538.

schiefen Auslöschung, das beste Unterscheidungsmerkmal von anderen, ähnlich beschaffenen Mineralen.

Zu der Spaltbarkeit nach ∞P tritt nicht selten noch deutlich eine zweite nach einem verticalen Pinakoid hinzu, die sicher in Berücksichtigung der beim Diopsid häufig auftretenden klinodiagonalen Spaltbarkeit, als solche auch hier in Anspruch genommen werden kann. Sie bildet absetzende gerade Risse, die quer die Hauptspaltensysteme durchschneiden.

Die optischen Verhältnisse sind die gewöhnlichen, nur zeigt sich an manchen dunkler gefärbten Varietäten, besonders den bräunlichen ein ziemlich starker Pleochroismus. Die Auslöschungsschiefe scheint meist nicht über 40° hinauszugehen, nur die dunkleren Varietäten überschreiten bisweilen diesen Werth.

Mikroskopisch gewähren die Augite durchaus nicht so ein klares, homogenes Bild, wie man es nach dem äusseren Habitus vielleicht erwarten sollte, sondern zeigen sich in der Regel mit mehr oder weniger Einschlüssen erfüllt und durch fremde Minerale verunreinigt. Die Einschlüsse bestehen theils aus Flüssigkeiten, theils aus Gas. Am häufigsten jedoch stellen sich trübe, fetzen- und lappenartig gestaltete Partien ein, und nehmen bisweilen so überhand, dass der Augit ein vollkommen zerfressenes Ansehen bekommt, und die an und für sich klare Augitmasse nur wie ein Gitterwerk die Einschlüsse umgibt. Welcher Art diese Gebilde sind, ist schwer zu bestimmen, jedenfalls sind es Hohlräume, in die, während der Bildung des Minerals, sich kryptokrystalliner Kalk und anderes nicht näher zu erkennendes Material ablagerte. Nicht ausgeschlossen ist vielleicht auch, dass wir es hier mit Schlackenpartikeln zu thun haben, doch liess sich etwas bestimmtes über die Natur dieser Gebilde leider nicht ermitteln.

Die typischen Gasporen weichen in nichts von dem bekannten Habitus ab. Die Flüssigkeitseinschlüsse sind, ebenso wie die vorhergehenden, durch alle Augitvarietäten verbreitet. Sie erreichen nie grössere Dimensionen, besitzen stets eine Libelle und scheinen durchgehend Salzlösungen zu enthalten, da sich meist würfelförmige Ausscheidungen vorfinden, die im übrigen ganz den beim Calcit beschriebenen ähneln. Glaseinschlüsse kommen sehr selten vor und scheinen sich auf die Augite der Eisspathblöcke zu beschränken, wenigstens war es mir nicht möglich, dieselben in Pyroxenen der Augitzonen der Kalkblöcke aufzufinden.

Erschwert werden derartige Untersuchungen ungemein durch die grüne Farbe der Masse und nur ein sehr gutes Instrument kann hierbei richtige Resultate liefern.

Die Einschlüsse fremder krystallinischer Substanzen richten sich ganz nach dem Mineralgemenge, das den Augit umgibt. So sind in den Sanidinaggregaten Einschlüsse von Sanidin, Nephelin etc. häufig, in den Kalkblöcken solche von Glimmer, selten von Olivin und noch seltener (nur in einem einzigen Handstück) solche von Spinell.

Der Glimmer steht an Häufigkeit des Vorkommens dem Augit nur wenig nach, er kommt sowohl zonenbildend in den Kalkblöcken vor, als auch als Gemengtheil der die Drusen erfüllenden Aggregate, seltener jedoch in den reinen Eisspathblöcken.

Bisweilen bildet er ausschliesslich den Grund der Auswürflinge, an anderen tritt er in den, durch die senkrecht gegen die Drusenwand gerichtete Stellung bedingten, bekannten rosetten- und büschelförmigen Gebilden auf.

Die Grösse ist, wie beim Augit, eine sehr wechselnde: von porphyrischen Krystallen, die 1 Centimeter und darüber im Durchmesser aufweisen, bis zu den winzigsten mikroskopischen Schüppchen, sind alle Grössenverhältnisse vertreten. Sehr liebt es der Glimmer in den Kalkblöcken verworrene mikrofilzige Aggregate zu bilden, und erst in der Nähe der Zonengrenze ordnen sich die Blättchen dann parallel an.

Ein wesentlich aus Glimmer bestehender Block enthielt in seiner Masse erbsengrosse Gebilde, die in ihrem Aussehen an die Lithophysen mancher Porphyre erinnerten. Sie setzen sich aus helleren und dunkleren Ringen zusammen und stecken vereinzelt in der Glimmermasse.

Unter dem Mikroskop zeigt es sich nun, dass diese Kugeln ebenfalls nur aus Glimmer bestehen, und zwar ist derselbe vollkommen identisch mit demjenigen der Grundmasse, nur ist er viel feinblättriger und erinnert durch seine Anordnung lebhaft an die Glimmerzonen der typischen Kalkblöcke, und vielleicht sind die Gebilde auch nur gleichsam embryonale Drusenräume, vielleicht aber auch auf contact-metamorphische Bildung zurückzuführen. Die dunklen Ringe entstehen dadurch, dass sich in den Glimmerblättchen zahlreiche winzige Hohlräume, sowie zwischen den Blättchen schmutziggraue Partikel einstellen; die hellen Ringe dagegen bestehen aus

einem normalen einschlussfreien Aggregat dieser kleinen, meist radiär angeordneten Schüppchen. Die Mitte wird gebildet von einem ganz regellosen wirren Aggregat von Glimmerkryställchen, die aber vollkommen identisch mit denen der concentrischen Ringe sind. Dadurch dass die Kugelschalen nicht so regelmässige Bildung aufweisen, sondern dass sie häufig nur bruchstückweise auftreten, entsteht jener lithophysenähnliche Habitus.

Die frei aufsitzenden Glimmerblätter besitzen scharf sechsseitige Umrandung, auch an den zu Aggregaten vereinigten ist dieselbe theilweise gut erhalten. Die Flächen zeigen im Gegensatze zu den Kanten nicht so regelrechtes Wachsthum, und sind, besonders an den freien Krystallen, nicht selten treppenförmig eingesenkt. Diese Einsenkung kann soweit gehen, dass in der Mitte ein vollkommenes Loch entsteht, und der Krystall gleichsam nur als sechsseitiger Rahmen erhalten ist. Zwillinge nach ∞P mit basischer Verwachsung kommen nicht selten vor, doch nur bei frei auskrystallisirten Individuen. „Mit Zwillingsbildung nicht zu verwechseln ist ein treppenförmiges Alterniren der Randflächen, wie es am vesuvischen Biotit häufig vorkommt.“[1])

Die Farbe des Vesuvglimmers wechselt ausserordentlich; es gibt auf der einen Seite fast vollkommen farblose, auf der anderen fast schwarze, doch ist die am häufigsten auftretende Färbung das Grün in den verschiedensten Abstufungen, auch gelbe und braune Töne fehlen nicht. Nach Tschermak[2]) „sind die fast farblosen und die gelben Krystalle bald mehr säulenförmig, bald auch tafelförmig. Sie zeigen in den Zonen der Randfläche gewöhnlich Streifung und vielfache Flächenwiederholung, dazu kommt öfters einfache oder wiederholte Zwillingsbildung. Die Krystalle sind ziemlich flächenreich, werden aber hierin von den braunen übertroffen, von welchen die hellbraunen denselben Typus, wie die gelben tragen, während manche dunkelbraune wie rhombische Tafeln erscheinen. Die dunkelgrünen Krystalle sind gewöhnlich flächenärmer und tragen öfter den langsäulenförmigen Typus. Die schwarzen Krystalle haben dieselben Flächen und sind gewöhnlich tafelförmig.“ Dieser allgemeinen krystallographischen Charakteristik ist wohl kaum noch etwas hinzuzufügen.

[1]) G. vom Rath, Ein merkw. Glimmerkr. v. Vesuv. Pogg. Annal. 1876. Bd. 155, pag. 422.

[2]) Tschermak, Z. f. Kr. u. Min. 1878.

Die chemischen Analysen, im Verein mit den optischen Untersuchungen, haben dargethan, dass alle Vesuvglimmer Magnesiaglimmer sind, und zwar Meroxen. „Doch lässt der ab und zu auftretende Fluorgehalt vermuthen, dass dies doch vielleicht nicht ausschliesslich Geltung besitze, sondern dass ein Theil vielleicht Phlogopit sei“[1]; auch theilt unter Anderen F. Berwerth eine Analyse mit, die recht von der sonstigen Zusammensetzung des vesuvischen Meroxens abweicht. Ferner lassen z. B. die verschiedenen Grade der Elasticität, welche die in verschiedenen Blöcken sitzenden Krystalle aufweisen, und die nicht etwa auf eine chloritische Umwandlung zurückzuführen ist, verschiedenartige Glimmervarietäten vermuthen, ausschliesslich jedoch sicher der Muscovitreihe. Doch gelang es mir nicht, etwas Näheres darüber zu ermitteln; auch die Untersuchungen vermittelst der Schlagfiguren führten zu keinem Resultate.

Der Glimmer ist eines von den Mineralen, die ausserordentlich wenig geneigt sind, fremde Bestandtheile in ihre Masse einzuschliessen, und so zeigt auch der vesuvische Biotit für gewöhnlich vollkommen reine und klare Substanz, nur selten treten Einschlüsse auf, und zwar scheint deren Zahl im geraden Verhältnisse zu der Grösse der Blättchen zu stehen. Noch am häufigsten trifft man im Glimmer Augitkryställchen an; dieselben stellen sich sogar constant ein, wo beide Zonen zusammenstossen; ferner finden sich in dem Glimmer der Kalkblöcke Olivine oft in ziemlicher Menge, selten Spinelle, Apatite etc. Von den Einschlüssen, die keine fremde Mineralsubstanz repräsentiren, treten noch am häufigsten Gasporen auf, seltener schon Flüssigkeitseinschlüsse, auch hier wiederum mit Kochsalzausscheidungen. Glaseinschlüsse habe ich in keinem der vesuvischen Glimmer nachweisen können.

In den Glimmeraggregaten treten zuweilen Gebilde auf, die täuschende Aehnlichkeit mit Tetraëdern aufweisen, und die theils in, theils zwischen den Glimmerblättern zu stecken scheinen. In ihrem Auftreten erinnern sie unwillkürlich an die Diamant-Einschlüsse, die Jeremejew im Xanthophyllit aufgefunden zu haben glaubte, sind aber hier ebenfalls, wie in dem erwähnten Falle, nur Hohlräume, die theils dem Glimmer an und für sich angehören mögen, theils aber auch durch Zusammenstossen verschiedener Biotit-

[1]) Tschermak, Die Glimmergruppe. Z. f. Kr. 1878.

[2]) Glimmer vom Vesuv: ebenda.

blättchen unter annähernd den Winkeln des Tetraëders entstanden sind. Zerbrochene, sowie gewellte Glimmer kommen vor, aber nur bei den in Drusenaggregaten sitzenden Krystallen.

Der Glimmer ist leicht im Schliff zu recognosciren, seine eminente Spaltbarkeit, die noch bisweilen durch secundär abgelagerten Kalk oder Eisenhydroxyd hervorgehoben wird, der starke Dichroismus etc. machen eine Verwechslung fast unmöglich. Der Glimmer zeigt wohl in keinem vesuvischen Vorkommnis Zersetzungserscheinungen, dagegen fand ich eine sehr interessante Herausbildung von Augit aus Biotit in einem Block, der zu den wenigen gehörte, die eine Umwandlung älterer vesuvischer Laven repräsentiren. Ehe ich jedoch auf den erwähnten Fall näher eingehe, sei es mir gestattet, einige Worte über die Zusammensetzung des betreffenden Auswürflings vorauszuschicken.

Der Block bestand aus einem dichten hornsteinähnlichen Augitaggregat. In diesem steckten scharfkantige, fremdartige Gesteinsbruchstücke, die sich deutlich durch ihre rostrothe Farbe aus der übrigen grünen Masse abhoben. Doch liessen dieselben makroskopisch keine Gemengtheile erkennen. Unter dem Mikroskope zeigte sich nun, dass diese braunen Partien ein umgewandeltes älteres massiges Gestein waren, und mit der Augitmasse des übrigen Blockes in keinem Zusammenhange standen. Die Grundmasse bestand jedenfalls aus Nephelin; sie bot ein ganz ähnliches Bild, wie es die Nephelinbasalte zeigen. In dieser klaren Masse steckten zahlreiche Körnchen von Augit, sowie in nicht geringerer Menge Nadeln von gelbgrünlicher Farbe, ohne terminale Flächen, die man beim ersten Anblick geneigt ist, ebenfalls für Augitkryställchen zu halten; doch ist dies nicht möglich, da die Stäbchen stets gerade auslöschen und immer nur schwache bläuliche Polarisationsfarben aufweisen. In Salzsäure sind sie löslich.

Die qualitative Analyse des löslichen Theiles der braunen Partien im Block ergab: SiO_2 (gelatinös abgeschieden), Al_2O_3 (viel), Fe (wenig), CaO (viel), MgO (wenig), Na_2O (viel), K_2O (Spuren), H_2S, CO_2, PO_4H_3 (ziemlich viel).

Die Analyse verweist darauf, dass das Mineral ein kalkreiches Silicat sein muss (Al_2O_3 und Na_2O sind sicher zum grössten Theil auf Rechnung des mit in Lösung gegangenen Nephelins zu stellen), und es liegt die Vermuthung nahe, dass dasselbe Melilith ist, der

auch in der Augitmasse des eigentlichen Blocks einen hervorragenden Gemengtheil bildet. Ein Theil der Nädelchen ist sicher, in Berücksichtigung des hohen Phosphorgehalts, Apatit. In der Nephelingrundmasse stecken ausser den Nädelchen noch grosse, porphyrische Krystalle von Augit und braunem Biotit, die durch ihr ganzes Auftreten beweisen, dass sie keine Neubildungen sind, sondern Ausscheidungen in der alten Lava.

Die Augite sind ganz hellgrün und zeigen immer einen dunkelgrünen Rand; höchst eigenthümlich hierbei ist es, dass diese dunkle Zone, die im gewöhnlichen Lichte sich nicht scharf von der übrigen Augitmasse abhebt, bei gekreuzten Nicols eine Auslöschungsschiefe aufweist, welche die des hellen Kernes meist um 10° übersteigt (in einem Falle sogar 20°). Es ist dies wohl kaum anders zu erklären, als dass das ursprüngliche diopsidische Mineral eine Umwandlung in gewöhnlichen Augit erfahren hat; eine peripherische Anlagerung des letzteren ist deswegen nicht anzunehmen, da eine scharfe Trennungslinie nirgends existirt. Eine auffallende Erscheinung ist, dass sich um die grösseren Augitkrystalle immer ein Hof befindet von klarer Grundsubstanz, ohne eingelagerte Melilithkryställchen; erst in einiger Entfernung stellen sich die letzteren dann wieder ein.

Fig. 3.

Die porphyrischen Glimmerkrystalle zeigen überall eine Umwandlung in Augit (Fig. 3). Dieselbe gibt sich dadurch kund, dass sich rings um den Glimmer eine körnige Zone von Augit bildet, die sich immer weiter in den Krystall einfrisst und, auf den Spalten vordringend, den ganzen Krystall, unter Beibehaltung der ursprünglichen Form, in ein Aggregat von Augitkörnern umwandelt. Der Glimmer zeigt hierbei nach den Augitgrenzen zu ein Ausblassen der dunkelbraunen Farbe, die im Contact mit dem Augit bis zur Farblosigkeit sich abschwächt. Neben dem Augit finden sich noch als Umwandlungsproduct Körner von Magnetkies, die meist von einem braunen Eisenoxydhof umgeben sind. Die Anordnung der Augitkryställchen scheint eine ganz regellose, in

keinem Zusammenhange mit der Krystallform des Glimmers stehende zu sein. Das ist also der äusseren Erscheinung nach ein ähnlicher Vorgang, wie die kaustische Umwandlung des Biotits der Andesite und Trachyte in Augit und opake Octaëderchen; der Entstehung nach aber doch wohl verschieden.

Der Vesuvian tritt nur in den Drusen der Kalk-, respective der mit diesen in Zusammenhang zu bringenden, zonar struirten Silicatblöcke auf. Wo er als körniges Aggregat vorliegt, stellt er, wie schon früher erwähnt, nichts weiter dar, als Drusenmassen, die jetzt von ihrem einstmaligen Untergrunde losgelöst sind.

Der Vesuvian liebt es sehr, mit Granat sich zu aggregiren; man findet keinen Granatblock, der nicht einen bedeutenden Procentsatz Vesuvian enthielte, ebenso kein Vesuvianaggregat, das nicht Granatkörner umschlösse. selbst in den reinen Eisspathblöcken ist der Vesuvian gar kein so seltener Gast, am häufigsten jedoch sitzt er in schönen Krystallen in den Drusen der silicatreichen Kalkblöcke, zusammen mit Glimmer und Augit.

Die Krystalle erreichen oft bedeutende Grösse: ein in einem feinkörnigen Anorthitblock sitzender Krystall besass einen Durchmesser von über 2 Centimetern. Die Basis war bei den mir vorliegenden Krystallen fast stets mit rundlichen Höckern parquettbodenartig versehen, was eine rasche Orientirung ermöglichte. Im Ganzen sind jedoch Unregelmässigkeiten in der Krystallbildung nicht allzu häufig. Die Farbe der Krystalle ist gewöhnlich braun und gelb in verschiedenen Nuancen: die Vesuviane in den Granatblöcken zeigen fast durchgehends eine grüne Färbung, die täuschend an grünen Olivin erinnert.

Im Dünnschliff wird der Vesuvian mit lichtbräunlichen oder gelblichgrünen Tönen durchsichtig und zeigt da, wo er in Krystallen aufsitzt, natürlich auch geradlinige Umgrenzung, während er in den Aggregaten ganz unregelmässig contourirt ist, doch lässt in letzterem Falle der ungemein häufig auftretende schalenförmige Aufbau die dem Korn zu Grunde liegende Krystallgestalt deutlich erkennen. Derselbe deutet sich meist schon im gewöhnlichen Lichte durch zarte parallele Linien an, auch wechseln die Farben fast immer in schwachen Tönen, prachtvoll dagegen tritt er im polarisirten Lichte hervor, vorausgesetzt natürlich, dass die Schnitte nicht senkrecht gegen die Hauptaxe gerichtet sind. Die einzelnen Schichten zeigen

immer etwas abweichende optische Orientirung und treten daher als verschieden gefärbte Streifen in oft ganz herrlichen Farbennuancen neben einander auf. Ueberhaupt sind schön bunte, wenn auch nicht gerade sehr lichtstarke Polarisationsfarben ganz charakteristisch für den Vesuvian. Besonders häufig ist zwischen gekreuzten Nicols eine leichte Fleischfarbe, die bis in's licht morgenrothe geht, weniger häufig treten die schönen rothen, blauen, grünen und gelben Töne auf. Neben diesen bunten Farben erscheinen auch sehr matte graue und gelbliche, die so lichtschwach werden können, dass eine Unterscheidung von dem ebenfalls fast immer doppelbrechenden Granat oft gar nicht allzu leicht ist.

Sind die Längsdurchschnitte etwas dunkler gefärbt, so zeigen sie auch regelmässig einen gar nicht allzuschwachen Pleochroismus, der zwischen denselben Grenzfarben schwankt, welche die Vesuviane im zerstreuten Lichte aufweisen, nämlich zwischen röthlichbraun und gelblichgrün.

Eine prismatische Spaltbarkeit tritt wohl auf, doch ist sie nirgends deutlich ausgeprägt und gewöhnlich durchziehen nur ganz unregelmässige Sprünge den Krystall. Den Verlauf der Auslöschungsrichtung erkennt man am besten an eingelagerten, trüben, strichartigen Gebilden, die nicht etwa als absetzende Spaltrisse, sondern als langgestreckte Einschlüsse, parallel der Hauptaxe, zu betrachten sind. Ihrer Natur nach sind sie wohl Hohlräume, die mit trüber Substanz erfüllt sind, ähnlich den beim Augit erwähnten.

Ausser diesen Gebilden ist der Vesuvian arm an Einschlüssen, selten trifft man Gasporen oder Flüssigkeitseinschlüsse mit Kochsalzausscheidungen und dann immer von ausserordentlicher Kleinheit. Sorby[1]) gibt auch Glaseinschlüsse an, doch habe ich solche in dem mir vorliegenden Materiale nicht auffinden können. Etwas häufiger noch umschliesst der Vesuvian Minerale, die mit ihm zusammen vorkommen, wie Glimmer, Augit, Granat, Sanidin etc., doch in den meisten Fällen zeigt er homogene einschlussfreie Masse.

Eine ziemlich ausführliche Beschreibung des Vesuvians gibt unter Anderem auch v. Zepharovich[2]) in seinen „Krystallographische Studien über den Idokras".

[1]) Quart. journ. of geol. soc. XIV, pag. 30.

[2]) Sitzber. d. math. naturw. Classe d. k. Akad. d. W. Bd. XLIX, pag. 32 ff.

Die Olivingruppe ist in den Sommablöcken durch Forsterit, Olivin, Monticellit und die Humitminerale: Humit, Chondrodit und Klinohumit vertreten.

Der Forsterit bildet, wie schon an früherer Stelle erwähnt, einen nicht unerheblichen Gemengtheil aller Kalkblöcke, immer dabei mit Spinell vergesellschaftet, der auch in zahlreichen kleinen Kryställchen, welche in Folge ihrer lichtgrünen Farbe täuschend an manche Glaseinschlüsse erinnern, in der Forsteritmasse steckt.

Doch sind dies zugleich auch die einzigen Einschlüsse; weder Gasporen, noch Flüssigkeits-, noch Glaseinschlüsse habe ich in diesen klaren Körnern entdecken können. Dagegen zeigen alle eine Umrindung von grauer trüber Substanz, die, je näher dem Rande des Blockes, auch an Menge zunimmt und endlich ganz an Stelle des körnigen Kalkspathes die Zwischenmasse der Forsterite bildet. Zugleich geht eine Abnahme der Korngrösse der letzteren damit Hand in Hand, bis der Forsterit verschwindet und die ersten Vorläufer der Glimmerzone sich einstellen.

Diese graue Rinde ist nun nicht etwa als Zersetzungsproduct des Forsterits zu betrachten, da wir an keiner Stelle ein Eindringen in die Forsteritsubstanz beobachten, sondern hat sich wohl schon bei der Bildung des Minerals denselben angelagert und besteht aus kryptokrystallinem Kalk, der gleichsam als Ueberrest des früheren Kalksteins sich erhalten hat, ohne in Kalkspath metamorphosirt worden zu sein.

Was die übrigen charakteristischen Eigenschaften des Forsterits anbelangt, so sind dieselben schon früher bei der Beschreibung der Kalkblöcke angegeben worden.

Bisweilen kommt der Forsterit in selbstständigen Aggregaten vor, und dann erreichen die einzelnen Individuen, ebenso wie der immer vorhandene Spinell, oft beträchtliche Korngrösse.

In den Drusen aufsitzende Krystalle habe ich nirgends gefunden, ebensowenig auch vom Olivin. Der Monticellit war in den mir vorliegenden Blöcken überhaupt nicht vorhanden, so dass ich auf eine Charakteristik desselben einstweilen verzichten muss. Es lag mir zwar ein Block vor mit der Etiquette „Monticellit", doch erwies sich derselbe bei näherer Untersuchung als Forsterit, indem das betreffende Mineral keine Spur von Kalk enthielt.

Der eigentliche Olivin ist mit dem Forsterit chemisch durch Uebergänge auf's Engste verknüpft, aber trotz seines analogen Auf-

tretens zeigt er in seinem Aufbau doch einige Abweichungen von letzterem. Vor Allem tritt er stets in grösseren Krystallen auf, die nicht farblos, sondern von lichtröthlicher bis gelblicher Farbe sind. Er sticht dadurch sofort von der ihn umgebenden grünen Glimmerzone ab.

Grüne Olivine, wie sie Scacchi beschrieben hat, gehören jedenfalls zu den Seltenheiten, da sie in den mir vorliegenden Handstücken überhaupt nicht vorkamen; die hellen Körner zeigen zwar bisweilen einen Stich ins Grüne, aber wirklich grüne Varietäten habe ich nicht gefunden. Nach Scacchi[1]) zeigen die grünen Olivine bis an 11 Arten von Flächen, die weisslichen weniger.

Im Dünnschliff werden die zu Aggregaten verbundenen Olivine vollkommen farblos und zeigen nie krystallographische Umgrenzung. Gegenüber den bisweilen ebenfalls auftretenden Augiten, charakterisiren sie sich durch die den Spaltungsrissen parallel verlaufende, gerade Auslöschung. Diese Spaltbarkeit nach $\infty\breve{P}\infty$ ist beim vesuvischen Olivin, im Gegensatz zu dem im Basalten und anderen Gesteinen auftretenden, im Ganzen gut ausgebildet und verläuft immer durch den ganzen Krystall, wenn auch nicht in vollkommen gerader Linie; es ist dies eines der besten Unterscheidungsmerkmale von den Gliedern der Humitgruppe, die nur eine undeutliche Spaltbarkeit aufweisen.

Zwillinge des Olivins habe ich nicht gefunden. Die Polarisationsfarben sind sehr lebhafte, das Relief der Körner ist ziemlich markant. Im convergenten polarisirten Lichte zeigen die geeigneten Schnitte meist sehr schöne und klare Axenbilder.

An Einschlüssen ist der Olivin, im Gegensatze zum Forsterit, ziemlich reich, und zwar finden sich neben Spinellkryställchen zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse mit ausgeschiedenen Chlornatriumwürfeln. Dieselben erfüllen oft ganz die Olivinmasse und erreichen beträchtliche Grösse. Neben ihnen finden sich fast noch zahlreicher mit trüber Substanz ausgekleidete, fetzenartig gestaltete Hohlräume, ganz ähnlich wie im Augit etc. Glaseinschlüsse kommen, gleichwie im Forsterit, so auch im Olivin nirgends vor.

Im Dünnschliff sind die Humitminerale nur sehr schwer vom Olivin zu unterscheiden, besonders gilt dies von dem rhombischen eigentlichen Humit. Derselbe tritt genau in denselben Körnerformen

[1]) Ueber den Olivin des Monte Somma. Pogg. Ann. Ergb. III, in's Deutsche übertragen von G. vom Rath.

auf, wie der Olivin, zeigt fast farblose Durchschnitte, eine Spaltbarkeit längs welcher gerade Auslöschung erfolgt, lebhafte Polarisationsfarben, kurz alle Eigenschaften, die als charakteristisch für den Olivin aufgezählt wurden, auch führt er genau dieselben Einschlüsse: Gasporen und Flüssigkeitseinschlüsse, letztere mit ausgeschiedenen Kochsalzwürfeln.

Zum Ueberfluss ist der Humit auch gewöhnlich noch innig mit dem Olivin aggregirt. Das einzig sichere Unterscheidungsmittel bildet in geeigneten Fällen die Spaltbarkeit unter Berücksichtigung der optischen Verhältnisse.

Bei beiden Mineralen liegt die Ebene der optischen Axen in der Basis, die spitze Bisectrix fällt mit der Brachydiagonale zusammen.

Der Olivin zeigt deutliche Spaltbarkeit nach $\infty\breve{P}\infty$, der Humit weniger deutliche, aber immerhin gut zu erkennende nach $0P$. Würden wir nun z. B. von beiden Mineralen einen Schnitt nach $\infty\bar{P}\infty$ im convergenten polarisirten Lichte vor uns haben, so würden wir bei beiden die charakteristischen Axenbilder zweiaxiger Minerale erhalten.

Der Verlauf der Spaltbarkeit würde aber beim Olivin die Scheiteltangenten der Hyperbeläste repräsentiren, beim Humit dagegen die Verbindungslinie der beiden Pole. Haben wir nun im Präparate einen Schliff, der annähernd der prismatischen Zone angehört (andernfalls wird die Bestimmung ungenau), so hat man nur zu beobachten, ob die Spalten tangential oder radial zu den im Gesichtsfelde erscheinenden bunten Kreissegmenten verlaufen; im ersteren Falle hat man auf Olivin, im zweiten Falle auf Humit zu schliessen.

Leichter als der Humit sind der Chrondrodit (Scacchi's Humit vom II. Typus) und der Klinohumit (Scacchi's Humit vom III. Typus) vom Olivin, mit dem sie ebenfalls zusammen vorkommen, zu trennen.

Der mikroskopische Habitus ist zwar genau derselbe, auch sie enthalten dieselben Einschlüsse und zeigen dieselben von undeutlichen Spalten durchzogenen Körner, aber die in der Zugehörigkeit zum monoklinen System begründete überwiegende schiefe Auslöschung lässt beide leicht erkennen.

Beim Klinohumit beträgt dieselbe 7·5°—12°, beim Chondrodit 25°—30° auf $\infty\breve{P}\infty$.

Der Chondrodit scheint bedeutend häufiger in den Aggregaten vorzukommen, als der Klinohumit, indem die meisten überhaupt hierher gehörigen Körner eine Auslöschungsschiefe zeigen, die 20°—30° beträgt.

Es ist dies eigentlich sonderbar, da bei den frei ausgebildeten Krystallen das Verhältnis gerade umgekehrt ist, indem da der Klinohumit am weitaus häufigsten auftritt. Doch ist es auch möglich, dass in den wenigen, mir zu Gebote stehenden Handstücken zufällig der Chondrodit vorgewaltet hat, während die Regel vielleicht dasjenige Verhältnis ist, wie es die aufsitzenden Krystalle zeigen.

Ausser der schiefen Auslöschung unterscheiden sich Humit vom II. und III. Typus noch von dem rhombischen Humit und besonders vom Olivin dadurch, dass sie sehr häufig eine polysynthetische Zwillingsbildung aufweisen, die im polarisirten Lichte natürlich sofort in die Augen fällt. Diese polysynthetische Zwillingsbildung der weniger symmetrischen monoklinen Glieder, im Gegensatz zu der Armuth an Zwillingen beim rhombischen Humit und dem sehr nahe stehenden Olivin, als den mit mehr Symmetrie ausgestatteten, fordert unwillkürlich zu einer Parallele zwischen Plagioklas und Orthoklas heraus. Ausserdem erinnern die Zwillinge in ihrem ganzen Habitus oft täuschend an Plagioklas. Die Zwillingslamellen gehen wie bei letzterem bisweilen nicht ganz durch den Krystall, sondern keilen sich aus oder sind in der Mitte des Korns scharf abgeschnitten. An einer Stelle schien es auch, als wenn verzwillingte Lamellen eines monoklinen Humits im rhombischen Humit eingelagert wären, ein Analogon der perthitartigen Verwachsung von Orthoklas und Plagioklas, oder derjenigen von Enstatit und Diallag.

Der Humit in seinen 3 Varietäten ist eines der wenigen Minerale, die mit Olivin zusammen in den centralen Zonen der Silicatblöcke auftreten, doch nur in solchen, die keinen eigentlichen Kalkkern mehr zeigen, sondern wo die innerste Zone fast ausschliesslich aus Olivin besteht. Mit Forsterit zusammen in typischen Kalkblöcken findet er sich z. B. nirgends. Charakteristisch scheint es ferner zu sein, dass da, wo dem Olivin Humit beigemengt ist, der Spinell fehlt, während man andererseits gewöhnlich voraussetzen kann, dass, wenn die Olivinaggregate Spinelle umschliessen, der Humit fehlt. Die Ausscheidung von Humit scheint demnach einen von dem gewöhnlichen etwas abweichenden Bildungsgang zu bedingen. Doch kommen auch wiederum Fälle vor, wo der Humit mit Spinell aggregirt ist, ja sogar Spinelloctaederchen eingeschlossen enthält.

In aufgewachsenen Krystallen findet sich der Humit auch in den reinen Kalkauswürflingen. Besonders häufig associirt er sich

nach G. vom Rath[1]) „mit Glimmer und zwar sowohl mit lichtgrünem, als auch mit röthlichgelbem, mit grünem Augit, weissem Olivin, schwarzem Spinell und Kalkspath, seltener mit anderen Gemengtheilen. Er besitzt meist lichtgelbe oder bräunliche Farbe, auch grünliche Töne, und ähnelt gewöhnlich sehr stark den gleichgefärbten Glimmerkryställchen, wenn diese nicht die Basis dem Beschauer zukehren, und so sich durch ihren Perlmutterglanz kundgeben." Eine sehr eingehende und treffliche Beschreibung der vesuvischen Humitvorkommnisse im Allgemeinen, sowie einiger interessanter humithaltiger Blöcke im Speciellen hat G. vom Rath als Nachschrift zu seiner Abhandlung: „Ein Beitrag zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung des Humits" gegeben. Derselben sind auch die oben citirten Stellen entnommen.

Der Granat ist eines der bekanntesten Vesuvminerale, da er häufig ganze Blöcke allein zusammensetzt. Dieselben enthalten immer Eisspath. In den Sanidinblöcken ist der Granat ein ganz charakteristischer Gemengtheil, doch stellt er da nicht die gewöhnliche Varietät dar, sondern ist meist als Melanit in sammetschwarzen Krystallen eingewachsen.

Bei Zunahme des Granatgemengtheiles scheint das Gesetz zu herrschen, dass auch die Färbung desselben eine lichtere wird, wenigstens sind reine Melanitblöcke vom Vesuv wohl kaum bekannt, während solche von anderen, helleren Varietäten zu den gewöhnlichsten Erscheinungen zählen.

Die Farbe des gewöhnlichen Granats ist gelblich und bräunlich in verschiedenen Nuancen; daneben treten auch rothe und grünliche Farbentöne auf. Man bezeichnet die honig- bis pomeranzgelben Kalk-Thon-Granate als Hessonite, alle übrigen als gewöhnlichen Granat.

Immer enthalten die Granatblöcke neben Feldspath noch Augit, Hornblende und Vesuvian bald mehr, bald weniger eingesprengt.

In den Drusen der in Silicate umgewandelten Kalkblöcke kommen aufsitzende Krystalle gar nicht selten vor; sie bilden da gewöhnlich mit Augit ein inniges Gemenge und treten makroskopisch dann als braune Zone hervor, die bisweilen täuschend an die röthlichen Olivinzonen erinnert. Doch tritt der Granat nie im Innern der Kalkblöcke auf, stets ist er auf die Drusen beschränkt. Eigenthümlich ist, dass

[1]) Pogg. Ann. Bd. CXLVII, pag. 259 ff.

er in den Blöcken, wo der Kalk noch den eigentlichen Grund bildet, sich nur sehr selten findet und dann gewöhnlich mit Leucit vergesellschaftet ist, der so lose auf dem Untergrunde sitzt, dass er mit Leichtigkeit und ohne Verletzung sich von demselben abheben lässt. Auf dieser ausserordentlich leichten Ablösbarkeit beruht sicher die Erscheinung, die G. vom Rath anführt: „dass in manchen Kalkblöcken die Leucite frei in den Höhlungen liegen, so dass sie beim Schütteln wie Adlersteine klappern.“ [1])

Zwischen den drei Varietäten des Granats existiren durchaus nicht etwa scharfe Grenzen, sondern sie gehen vollkommen in einander über, sind auch nicht etwa durch verschiedene Art des Auftretens charakterisirt. Ja ein Granatkrystall enthält wohl verschiedene Varietäten in sich; so kommt es häufig vor, dass beim Hessonit der Kern von einem dunkelbraun durchscheinenden Melanitkrystall gebildet wird, um den sich der Hessonit dann mit seinen lichteren Zonen anlagert. Ebenso sieht man umgekehrt, wenn auch seltener, dass der Kern aus ganz lichter Granatsubstanz besteht und um diese lagern sich die dunklen Zonen des Melanits.

Der Melanit tritt fast stets in scharfkantigen Krystallen auf, doch sind die Flächen häufig corrodirt, der Hessonit und der gewöhnliche Granat zeigen in Aggregaten weniger gute Krystallformen, auch die in den Drusen isolirt sitzenden Individuen sind nicht selten von ganz verzerrter Gestalt. Der Melanit wird im Schliff bei genügender Dünne stets gut mit sepia- oder kaffeebrauner Farbe durchscheinend. Fast immer zeigt er, und gleich ihm auch die anderen Varietäten einen zonalen Aufbau, indem hellere und dunklere Lagen mit einander abwechseln; nur die ganz kleinen Melanitkryställchen stellen eine homogene einheitliche Masse dar. Die Umrisse der Melanitdurchschnitte sind, gemäss der rhombendodekaëdrischen Krystallgestalt Vierecke oder Sechsecke, die anderen Granaten zeigten diese Umgrenzungen zwar auch, aber meist nicht so deutlich.

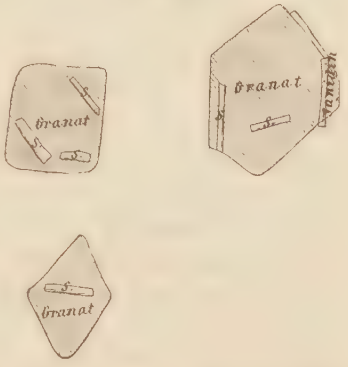
Höchst eigenthümlich ist die schon von G. vom Rath beschriebene Erscheinung, dass der Melanit auf seinen Bruchflächen metallische Anlauffarben aufweist, die bisweilen täuschend an die Farben des Buntkupfererzes erinnern.

[1]) Ueber einige Leucitauswürflinge vom Vesuv. Pogg. Ann., Bd. CXLVII, pag. 264.

Ganz charakteristisch für den Granat ist sein ausserordentlicher Reichthum an fremden Einlagerungen. Es gibt wohl kein einziges Granatkorn, wenn wir die winzigen Melanitkryställchen ausnehmen, dessen Inneres nicht mehr oder weniger fremde Minerale beherbergte, u. zw. sind die häufigsten Gäste: Eisspath, Augit, Hornblende und Vesuvian.

Der Eisspath ist entweder in einzelnen Tafeln eingeschlossen, wobei es scheint, dass dieselben gesetzmässig zu der Krystallumgrenzung des Granates eingelagert sind, und zwar so, dass $\infty P\infty$ vom Sanidin parallel zu gehen scheint $\infty O\infty$ am Granat, gewöhnlich jedoch reicht ersterer in einzelnen Krystallen oder Einbuchtungen ganz unregelmässig in den Granat hinein, oder füllt endlich mehr oder weniger das Innere aus (Fig. 4). Diese Ausfüllung kann soweit gehen, dass die eigentliche Granatsubstanz nur die äusserste papierdünne Krystallschale, d. h. eine sogenannte Perimorphose darstellt, wie sie makroskopisch bisweilen beobachtet werden, z. B. in Krystallen aus Norwegen, nur dass das Ausfüllungsmaterial da nicht Sanidin, sondern Kalkspath ist.

Fig. 4.



Eine sehr interessante Perimorphose fand ich in einem Eisspathblock (Fig. 5). Dieselbe bestand aus zwei mit einander verwachsenen Granathüllen, die in Folge ihrer gelblichen Färbung wohl zum Hessonit zu rechnen waren. Die Hüllen schienen sich scheinbar aus lauter länglichen Granatkörnern aufzubauen, doch hat dieser im Dünnschliff hervortretende scheinbare Körneraufbau seinen Grund wohl nur in einer starken Zerklüftung der Granatsubstanz. Die Umrisse waren die charakteristischen hexagonalen der Granatdurchschnitte. Das ganze Innere der beiden Granathüllen wurde

Fig. 5.

nun von einem, durch gleichzeitige Auslöschung als einheitlich charakterisirten Sanidinkrystall gebildet, nur an einer Stelle war ein Augitkorn mit eingeschlossen.

Ebenso innig, nur in etwas anderer Weise aggregiren sich Augit und Hornblende mit dem Granat. Dieselben bilden entweder vereinzelte Einlagerungen, oder treten so massenhaft auf, dass das Ganze wie ein kleinkörniges Gemenge von Augit, resp. Hornblende und Granat erscheint, und doch beweisen die regulären Grenzen, dass das Ganze einen Granatkrystall repräsentirt. Der Granat steht hierbei an Menge oft bedeutend hinter den anderen Bestandtheilen zurück, zu denen sich häufig auch noch Sanidin u. a. gesellen, aber die Dodekaedergestalt bleibt trotzdem bestehen. Ja, ein Dünnschliff zeigte vier Hornblendesäulen so angeordnet, dass sie (bis auf zwei) genau die Umgrenzungslinien der charakteristischen sechseckigen Durchschnitte des Granates darstellten, während im Innern keine Spur von Granat zu sehen war, sondern nur ein Aggregat von Sanidinkörnern, nur an der einen Hornblendesäule hing ein kleines Granatkorn (Fig. 6).

Fig. 6.

Es ist immerhin möglich, dass nur durch Zufall die Hornblendeleisten unter den Winkelverhältnissen der Granatdurchschnitte zusammenstossen, wahrscheinlich ist aber, dass wir es hier mit einem ausserordentlich granatarmen Granatkrystall zu thun haben, und dass der Schliff zufällig durch eine Stelle des Krystalls ging, die überhaupt keinen Granat enthielt.

Andere Einschlüsse als fremde krystallinische Substanzen finden sich im Granat nur selten, am häufigsten noch die schon vom Augit und Olivin her bekannten trüben Hohlräume, die auch hier die gleiche fetzenartige Begrenzung aufweisen; daneben treten noch selten und immer in grosser Kleinheit Einschlüsse mit ausgeschiedenen Kochsalzwürfeln auf. Glaseinschlüsse finden sich nirgends.

Eine Spaltbarkeit besitzt der Granat nicht, die Risse verlaufen ganz unregelmässig durch den Krystall.

Der hohe Lichtbrechungsexponent gibt sich in dem starken Relief und der runzlichen Oberfläche der Durchschnitte kund.

Fast alle vesuvischen Granate, mit alleiniger Ausnahme der Melanite, weisen ausgezeichnete Erscheinungen von Doppelbrechung auf, und ich kann der Angabe Klein's[1]) in seiner trefflichen Abhandlung über die optischen Anomalien am Granat, dass der gelbe Granat vom Vesuv vollständig isotrop sei, nicht ganz zustimmen, im Gegentheil, derselbe zeigte in allen vorliegenden Körnern nur ganz ausnahmsweise keine Doppelbrechung.

Dass der Melanit keine optischen Anomalien aufweist, beruht, wie schon Rosenbusch angibt, jedenfalls auf der dunklen Färbung dieses Minerals.

Durchgehends herrscht das Gesetz, dass die reinen, einschlussfreien Stellen die stärkste, die einschlussreichen dagegen oder ganz winzige Krystalle, die schwächste oder gar keine Doppelbrechung aufweisen.

Wenn wir die von Klein, Zirkel u. a. entwickelte Theorie acceptiren, dass die Doppelbrechung des Granates auf abnormen Spannungsverhältnissen beruhe, so lässt sich die erwähnte Thatsache auch leicht erklären: In den einschlussreichen Partien ist durch die vielfache Raumunterbrechung die Spannung aufgehoben oder doch wenigstens gemildert worden und die Moleküle haben sich normal lagern können, während bei den einschlussfreien Partien die einzelnen Anwachszonen noch den vollen Druck gegenseitig ausüben und so die Anomalien hervorrufen.

Wohl bei allen Granaten entsprechen die Erscheinungen der Doppelbrechung dem Klein'schen Rhombendodekaëder-Typus, wie es auch die Krystallform nicht anders erwarten lässt, nur sind dieselben in Folge der ganz beliebigen Durchschnitte im Dünnschliff sehr complicirte, und man sieht selten solche, die sich mit den bei Klein gegebenen Zeichnungen direct vergleichen lassen.

Immer überwiegt die mit der Zonarstructur verbundene Doppelbrechung, doch sieht man auch hin und wieder daneben noch deutlich eine Eintheilung der zwischenliegenden Granatmasse in polarisirende Felder.

[1]) N. Jahrb. f. Min. und Geol. 1883. I.

Von den Gliedern der Mejonitgruppe stand mir nur ein Vertreter nicht zu Gebote, nämlich der Mizzonit. An zwei Stellen schien es allerdings, als wenn Mizzonit vorläge; das eine Mal war es ein Krystalleinschluss in Sodalith, der die charakteristische Mizzonitgestalt zeigte, das andere Mal waren es einige corrodirte Kryställchen in einem Eisspathblock, die lebhaft an Mizzonit erinnerten, doch waren beide Vorkommnisse zu unsicher und vor Allem zu unbedeutend, um eine Beschreibung des Minerals darauf zu gründen.

Zahlreichere Exemplare standen mir vom Mejonit, sowie vom Melilith, Humboldtilith und Sarkolith zu Gebote.

Der Mejonit bietet im Ganzen wenig Interessantes dar, er tritt als aufsitzende Krystalle in den Drusen der typischen Kalkblöcke auf; in den silicatreichen Blöcken ist er bis jetzt noch nicht beobachtet, ebensowenig in selbstständigen Aggregaten.

Die Krystalle sind entweder vollkommen klar und ohne irgend welche Corrodirung der Gestalt, oder sie besitzen eine rauhe, trübe Oberfläche und dann sind auch sehr häufig die Kanten oder Flächen vertieft und andere Abnormitäten zu beobachten. Manche Krystalle zeigen *P* nur zur Hälfte entwickelt, so dass der Krystall gleichsam monoklinen Habitus gewinnt, indem er nur durch zwei Flächen, eine scheinbare Hemipyramide, begrenzt erscheint. Bisweilen besitzen die Krystalle eine weisse oder gelbliche Rinde, die beim Hinzufügen von Salzsäure unter Aufbrausen verschwindet, also kohlensaurer Kalk ist, der hier sicher als Zersetzungsproduct des Mejonits in Anspruch zu nehmen ist.

Die Krystalle sind immer fest mit ihrem augitischen Untergrund, der ja, wie bekannt, immer die Auskleidung der Drusen bildet, verwachsen. Im Dünnschliff zeigen die Mejonite vollkommen reine, wasserklare, nur von wenigen Spalten durchzogene Substanz und ausserordentlich lebhafte und lichtstarke Polarisationsfarben.

Charakteristische Interpositionen fehlen fast vollkommen, nur hin und wieder treten kleine Leucitkryställchen und Augitpartikel auf. Einige Krystalle zeigten zahlreiche Glaseinschlüsse; dieselben sind meist länglich und parallel der Hauptaxe angeordnet. Das Glas ist fast farblos und zeigt nicht selten eine Umgrenzung, welche die Krystallgestalt des Wirthes wiedergibt. Alle Einschlüsse enthalten Bläschen, bisweilen in ziemlicher Zahl und charakteristischer

Lage, indem sie gleichsam dem Einschluss nur anhängen; auch rundliche Entglasungsproducte treten auf.

Ausser den Glaseinschlüssen finden sich noch Hohlräume, nirgends aber Einschlüsse mit Chlornatriumausscheidungen.

Bei dem Mangel an charakteristischen Kennzeichen ist es somit nicht leicht, im Schliff den Mejonit nachzuweisen, und es gehört grosse Uebung dazu, um mit einiger Sicherheit behaupten zu können, dass ein vorliegender farbloser Durchschnitt dem Mejonit angehöre. Ein endgiltiges Resultat kann immer nur eine Untersuchung der zum Glück fast stets isolirten und gut ausgebildeten Krystalle geben, abgesehen natürlich von einer chemischen Analyse.

Der Melilith tritt in den Blöcken in zwei Varietäten auf, als Humboldtilith und als Melilith. Der Humboldtilith ist farblos bis graulich- oder grünlichweiss und tritt immer in verhältnismässig dünnen vierseitigen Tafeln auf. Dieselben besitzen stets einen trüben, grauen bis gelblichgrauen Ueberzug. Der Humboldtilith ist in Berücksichtigung seiner Krystallgestaltung und auch seiner sonstigen noch zu erwähnenden Eigenschaften wegen mit dem basaltischen Melilith zu identificiren. Er kommt vor in körnigem Gemenge mit Augit, Glimmer und Spinell, doch herrscht er in diesen Aggregaten gewöhnlich stark vor den anderen Bestandtheilen vor. Die aufgewachsenen Krystalle zeigen nicht selten eine Verwachsung scheinbar nach ∞P, wobei die Verwachsungslinie diagonal durch die quadratische Fläche von $0P$ verläuft. Das Ganze erinnert täuschend an einen Zwillingskrystall, doch ist ja im tetragonalen System eine Verzwillingung nach ∞P, ausser bei hemiëdrischer Ausbildung, nicht möglich.

Die Krystalle sind bis auf den grauen Ueberzug ziemlich regelrecht gebildet.

Im Dünnschliff zeigt der Humboldtilith, wo er zu compacten Massen sich aggregirt hat, keine geradlinige Begrenzung, nur wo die Krystalle in Höhlungen hineinragen, da treten die für die basaltischen Melilithe so charakteristischen leistenförmigen und quadratischen Durchschnitte auf. Die Körner zeigen meist gut die Spaltbarkeit nach $0P$ und auf diesen Spalten sitzen rechtwinklig die von Stelzner[1]) unter dem Namen „Pflockstructur“ vereinigten Gebilde.

[1]) Ueber Melilith und Melilithbasalte. N. Jahrb. f. Min. u. Geol. II. Beil.-Bd., pag. 378 ff.

Sie besitzen ganz den Habitus, den Stelzner an den Melilithen der Basalte beschrieben hat und sind in Folge der geringen Zersetzung des Humboldtiliths, und weil sie bisweilen in ziemlichen Abständen von einander auf den Spaltenwänden sitzen und dabei beträchtliche Grösse erreichen, ausserordentlich gut zu beobachten. Sie erstrecken sich aber nicht nur von der Basis aus in den Krystall hinein, sondern sind, wie schon erwähnt, auf allen basischen Spaltflächen zu finden.

Stelzner lässt es unentschieden, wie diese Gebilde zu deuten sind, während Rosenbusch[1]) dieselben für „Glas, amorph erstarrte Theile des Gesteinsmagma's", erklärt, Zirkel[2]) sie dagegen für kalkreiche Zeolithe hält. Rosenbusch gründet seine Ansicht vor allen Dingen darauf, dass diese Gebilde die Doppelbrechung des Meliliths nicht irritiren, respective selbst nicht doppelbrechend sind: „Bei sehr dünnen Schliffen kann man hier gelegentlich die Isotropie der Pflöckchen direct beobachten; in dickeren Schliffen findet man stets, dass die Interferenzfarben des Wirthes gesunken sind, wo solche Pflöckchen ihn durchsetzen, d. h. der Melilith ist hier dünner."

Für den Humboldtilith vom Vesuv hat die Annahme, dass diese Pflöcke aus Glas beständen, sicherlich keine Berechtigung; in den Basalten könnte man sich ein Eindringen von Lava in die Spaltenräume und die von denselben ausstrahlenden Pflöcke schon denken, aber hier in den Blöcken, die keine Spur von Glas enthalten, wäre diese Annahme wohl kaum haltbar. Dass die Pflöcke feste Körper sind, ist auch meine Ansicht, aber sie sind nicht Gebilde, die der Humboldtilithsubstanz fremd sind, sondern sie bestehen aus demselben Material und repräsentiren weiter nichts, als den Beginn der Zersetzung der Humboldtilithmasse. Wie bei anderen Mineralen die Zersetzung durch eine Zerklüftung oder Faserung, oder zackenartig eindringende Spaltensysteme eingeleitet wird, so giebt sie sich hier durch die Absonderung der Masse nach diesen eigenthümlichen pflockartigen Gebilden kund.

Wie schon Stelzner erwähnt, und Rosenbusch bestätigt, üben die Pflöcke keinen Einfluss auf die Polarisation des basaltischen Meliliths aus, das ist aber kein Grund, sie deshalb für amorph zu halten. Der Melilith der Gesteine zeigt überhaupt so geringe Doppel-

[1]) Mikroskop. Physiogr. 2. Aufl., pag. 324.

[2]) Elem. d. Min. pag. 606.

brechung, dass es wohl erklärlich ist, dass in Schliffen, die derartig dünn sind, dass sie ein directes Beobachten der optischen Eigenschaften dieser winzigen Gebilde ermöglichen, Interferenzfarben kaum mehr wahrzunehmen sind; wenn ferner in dickeren Schliffen die Farben scheinbar gesunken sind, wo diese Gebilde auftreten, so erklärt sich das aus der bekannten Erscheinung, dass eine reine Substanz auch stets reinere Farben zeigen wird, als eine solche, die mit Rissen, Spalten und Einlagerungen erfüllt ist.

Es ist bekannt, dass der Melilith der Basalte, im Gegensatz zu den anderen Gemengtheilen, so gut wie keine eigentlichen Glaseinschlüsse besitzt, und es wäre in der That höchst eigenthümlich, wenn die Glasmasse in so zahlreichen Spitzen in den Krystall eindränge, ohne sich als Einschlüsse auch beim Aufbau desselben zu betheiligen. Die spatel-, ruder-, keulenförmig etc. gebildeten Pflöcke bilden im Humboldtilith die Ausnahme, die gewöhnlichste Gestalt ist eine spitzconische, mit dem Fuss auf der Spalte, respective der Basis aufsitzend. Dass diese Gebilde nicht Glas sein können, beweist ferner, dass zwischen der faserigen Absonderung des Humboldtiliths und den Partien, wo die Pflöcke isolirt auf den Spalten sitzen, ein Unterschied nicht zu bemerken ist, sondern dieselben durch alle möglichen Uebergänge mit einander verknüpft sind.

Dass der Humboldtilith, wie auch der basaltische Melilith zuletzt in zeolithische Substanzen übergehen kann, ist sicher, doch diese Pflöcke sind noch nicht chemisch verändert, wie die völlig mit der Humboldtilithmasse übereinstimmende optische Reaction derselben beweist, sondern repräsentiren, wie schon gesagt, die der eigentlichen Zeolithisirung vorausgehenden Zerklüftungserscheinungen.

An Einschlüssen enthält der vesuvische Humboldtilith besonders Augitkryställchen, sowie Spinell; ob vielleicht Forsterit mit eingeschlossen sei, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass die bisweilen auftretenden farblosen, rundlichen, lebhaft polarisirenden Körnchen diesem Mineral zuzurechnen sind. Hohlräume treten nicht selten auf, Glas- oder Flüssigkeitseinschlüsse habe ich dagegen nicht gefunden.

Die Polarisationsfarben sind, wie beim Melilith der Eruptivgesteine, wenig lebhaft, meist ist es Blau in verschiedenen Tönen, bis zum prachtvollsten Berlinerblau, seltener gelblichweisse Nuancen. Zonarstructur giebt sich bei gekreuzten Nicols bisweilen sehr deutlich

durch abwechselnd gefärbte Streifen kund. Ausser der basischen Spaltbarkeit erkennt man bisweilen noch recht gut feine Risse, die parallel $\infty P\infty$ verlaufen.

Der vesuvische Melilith, der hellgelbe bis braungelbe Farbe besitzt und kurze dicke, glasglänzende quadratische Säulen bildet, ist mit dem Humboldtilith nach den chemischen und krystallographischen Untersuchungen von Des Cloizeaux und Damour identisch, aber doch existiren zwischen beiden Mineralen manche Unterschiede, die unwillkürlich zu einem Zweifel an der Identität beider Veranlassung geben müssen, von der constanten Verschiedenheit in dem krystallographischen Habitus sei hierbei noch abgesehen. Ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal von dem Humboldtilith bildet das Fehlen der Pflockstructur im Melilith; von derselben ist nirgends auch nur eine Spur zu entdecken. Ferner zeigt der vesuvische Melilith immer ausserordentlich lebhafte Polarisationsfarben, besonders grüne und rothe, die denen des Sanidins z. B. an Intensität wenig nachstehen, mit welchem letzteren er auch in seinen helleren Varietäten in Folge der immer gut ausgebildeten Spaltbarkeit leicht zu verwechseln ist.

Nie ist der Melilith mit Spinell vergesellschaft, dagegen ist ein charakteristischer Begleiter der Wollastonit, der in keinem, der mir vorliegenden melilithhaltigen Handstücke fehlte, hierzu kommt noch bisweilen Leucit, wohl auch Nephelin, ferner ein farbloses Mineral, dessen Beschreibung später folgen wird. Im Gegensatz zum Humboldtilith herrscht der Melilith in diesen Blöcken gewöhnlich nicht vor, sondern der Augit bildet die Hauptmasse.

An Einschlüssen ist der Melilith, wie der Humboldtilith, abgesehen von zahlreichen Augitkörnchen, arm. Ob Glaseinschlüsse vorhanden seien, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, doch schien es an einigen Stellen, als ob dies der Fall sei.

Der Sarkolith gleicht in seinem ganzen Verhalten ausserordentlich dem Melilith, nicht dem Humboldtilith. Die aufsitzenden Krystalle sind zwar in Folge ihrer krystallographischen Begrenzung und der charakteristischen Fleischfarbe leicht vom Melilith zu trennen aber im Dünnschliff ist eine genaue Angabe, ob das eine oder andere Mineral vorliegt, oft ausserordentlich schwer, wenn nicht ganz unmöglich. Der Sarkolith zeigt genau dieselben lebhaften Polarisationsfarben, wie der Melilith, besitzt keine charakteristischen, meist sogar

überhaupt keine Einschlüsse, und endlich aggregirt er sich mit genau denselben Mineralen, wie der Melilith, mit Augit, Wollastonit etc.

Einen Unterschied bildet noch die Spaltbarkeit, sie ist beim Sarkolith, so gut wie nicht vorhanden, während sie beim Melilith ziemlich ausgeprägt ist, doch ist diese grössere oder geringere Vollkommenheit der Spaltbarkeit natürlich ein Merkmal, das nicht als sehr charakteristisch hingestellt werden kann. Den einzigen wirklichen Unterschied zwischen beiden Mineralen bildet die optische Orientirung, indem der Melilith negative der Sarkolith dagegen positive Doppelbrechung besitzt; und nur wo im Dünnschliff das eine oder andere zu constatiren ist, kann man mit Sicherheit behaupten, ob Melilith oder Sarkolith vorliegt.

Der Leucit kommt in zwei Arten auf den Blöcken vor, abgesehen von seinem Auftreten als Gemengtheil alter ausgeworfener Bruchstücke von Leucitlaven.

Die eine Art ist weiss, glasglänzend, die andere grau, undurchsichtig mit mehr Fettglanz, auch zeigen die Körner scheinbar so abgeschmolzene Kanten, dass die Krystallform kaum zu erkennen ist. Beide Arten sind nicht etwa durch das Auftreten unterschieden, beide kommen in den Drusen der typischen Kalkblöcke vor, die erstere auch nicht selten mit Sanidin zusammen, die letztere dagegen nicht, doch finden sich beide nie in demselben Block nebeneinander vor.

Beide Varietäten bilden, im Gegensatz zu dem sonstigen Auftreten des Leucits, gewöhnlich körnige Partien, seltener findet man einzelne aufgewachsene Krystalle, die dann wohl auch immer dem ersten Typus zugehören.

Ein über faustgrosser Block bestand aus vorwaltendem weisslichen Leucit und nadelförmigem Wollastonit mit einzelnen eingestreuten Granat- und Augitkryställchen. Der Leucit hätte dem äusseren Ansehen nach zum ersten Typus gezählt werden müssen, doch gehörte er, seinem ganzen inneren, später noch zu beschreibenden Bau nach zum zweiten.

Eine charakteristische Eigenthümlichkeit der ersten Art ist, dass sie nie fest mit dem Untergrund verwachsen ist, sondern sich mit ziemlicher Leichtigkeit ablösen lässt, ja sogar, wie schon an früherer Stelle erwähnt, lose in den Höhlungen liegt. Dass aber Leucit im Kalk selbst als Einschluss liegt, wie es G. vom Rath beschreibt, ist wohl kaum anzunehmen; immer stehen derartige

Cavitäten mit der Aussenwelt in Verbindung, und ausserdem verweist die Glimmercontactzone, die G. vom Rath bei dem betreffenden Vorkommen erwähnt, darauf hin, dass eine Drusenbildung vorgelegen hat, die in nichts von der gewöhnlichen abweicht.

Dass die Zugänge zu derartigen Höhlungen oft ausserordentlich eng, canalartig sind, habe ich ebenfalls an einem Handstück beobachtet. Dasselbe war ein echter Kalkblock mit aufsitzenden Mejonitkrystallen, nur an einer Stelle sassen einige kleine, graue, runde Leucitkörner. Beim Abschlagen eines Stückes, behufs Anfertigung eines Dünnschliffs, sprang der Block zufällig entzwei, und da zeigte sich denn, dass das Centrum durch eine Druse gebildet wurde, die auch mit der zweiten grauen Varietät des Leucits ausgefüllt war. Nur ein ganz schmaler Canal führte an die Oberfläche und bildete den Vermittler zwischen den aufsitzenden und eingeschlossenen Leuciten.

Die weissen Leucite zeigen häufig Krusten eines faserigen Minerals, das nach G. vom Rath's [1]) Untersuchungen Davyn oder Cavolinit ist, auch Verwachsungen mit Sanidin wies derselbe Forscher nach. Bei der grauen Varietät fehlt diese Kruste, das Mineral bildet compacte Partien, die ausschliesslich aus Leucit bestehen, selten sind andere Minerale mit ihm vergesellschaftet.

Noch deutlicher tritt der Unterschied im Dünnschliff unter dem Mikroskop hervor. Die graue Varietät steckt ganz voll von grünen Glaseinschlüssen, die immer im Centrum angehäuft sind, ohne jedoch die für den Leucit charakteristische zonale Anordnung zu zeigen. Andere Einschlüsse sind selten; so enthielt der Leucit des oben beschriebenen wollastonithaltigen Blocks noch Augitnadeln und Wollastonitkryställchen umschlossen. Die Glaseinschlüsse verursachen ohne Zweifel die graugrüne Farbe und den fettartigen Glanz.

Die weissen Leucite zeigen zwar hin und wieder Gasporen, aber Einschlüsse von Glas habe ich, im Gegensatz zu den vorhergehenden, nirgends entdecken können. Dagegen sind ganz charakteristisch Einschlüsse eines nadelförmigen Minerals, dasselbe dürfte wohl mit dem makroskopisch zu erkennenden Davyn zu identificiren sein, oder auch das später beschriebene neue Mineral repräsentiren, da scharf begrenzte Querschnitte nicht zu beobachten sind, immer zeigen dieselben unregelmässig rundliche Umrandung. Die Nadeln durchstechen entweder isolirt die Leucitsubstanz nach allen Richtungen,

[1]) Pogg. Annal. Bd. CXLVII, pag. 265.

oder sie strahlen auch von einem gemeinsamen Centrum aus und bilden so gewissermassen Krystallgruppen im Leucit. Die Nadeln sind fast stets in graue trübe Masse umgewandelt und machen daher eine sichere Identificirung sehr schwer. Ausser diesen Nadeln birgt der weisse Leucit noch Melanitkörnchen, sowie Augitkryställchen.

Die beiden Leucitvarietäten ähneln sich in Bezug auf die sonstigen physikalischen Eigenschaften vollkommen. Die chromatische Polarisation erreicht bei den Leuciten der Auswürflinge bisweilen einen solchen Grad der Intensität, dass man Schnitte, die nur ein Lamellensystem aufweisen, bei oberflächlicher Betrachtung leicht für Plagioklas halten könnte.

Das Auftreten der glasreichen Leucite hat im Grunde genommen, abgesehen von der Art des Vorkommens an und für sich, nichts merkwürdiges, und sicher ist die Bildung eine ganz ähnliche gewesen, wie die der Leucite in Eruptivgesteinen; höchst sonderbar ist jedoch das andere Vorkommen und aller Wahrscheinlichkeit nach müssen bei der Entstehung desselben ganz andere Factoren thätig gewesen sein.

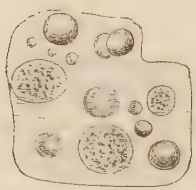
Dass dieses letztere Mineral sich, gleich allen übrigen Leuciten, aus einem feurigflüssigen Magma ausgeschieden habe, ist wohl nicht anzunehmen, denn dann würden sich, bei der grossen Neigung des Leucits, fremde Partikel zu umschliessen, Theile des Magmas, also Glaseinschlüsse, finden müssen, doch sind solche, wie schon erwähnt, nirgends zu entdecken. Es bleibt nur eins übrig: die Bildung durch Sublimation, da die Bildung auf nassem Wege hier wohl als ausgeschlossen gelten kann. Für diese Annahme, die zuerst Scacchi und G. vom Rath für die Leucite in den Vesuvauswürflingen vom Jahre 1872 vertreten haben, spricht vor allem auch die leichte Ablösbarkeit der Leucitkruste von ihrem Untergrunde. Die andere graue Varietät ist stets fest mit den Grund verwachsen und lässt sich nie ohne Weiteres von demselben abheben. Sie entstammt sicher den Leucitlaven der Somma und man kann sich die Entstehung dieser Leucite vielleicht so vorstellen, dass die Lava, die ja, wie schon mehrfach nachgewiesen, die Leucite schon als Krystalle in der flüssigen Masse suspendirt enthält, in die Spalten der Blöcke, welche letzteren natürlich als anstehendes Gestein gedacht werden müssen, eindrang und dort, indem sie sich mit dem Kalk verband und andere Substanzen bildete, den Leucit, der als fester Körper keine Verbindungen eingehen konnte, gleichsam als Residuum, als Bodensatz zurückliess.

Der Nephelin ist eines der häufigeren Drusenminerale und zwar erweist er sich fast stets mit Eisspath vergesellschaftet, wobei er mit diesem körnige Aggregate bildet, seltener ist er frei auskrystallisirt. Vom Sanidin unterscheidet ihn seine geringe Spaltbarkeit und der auf den Bruchflächen auftretende Fettglanz, auch ist er nicht selten durch eingelagerte Augite, ähnlich wie der später zu erwähnende Sodalith, grünlich gefärbt. Im Dünnschliff zeigt der Nephelin klare, meist auch einschlussfreie Durchschnitte, die man leicht mit Sanidin verwechseln kann, doch unterscheiden sie von letzterem die schwachen, nie über bläulichweiss hinausgehenden Polarisationsfarben, sowie der Mangel einer deutlichen Spaltbarkeit. Zwar ist eine solche nach ∞P fast immer zu constatiren, aber nie erreicht sie die Deutlichkeit der Spaltrisse im Feldspath.

Glimmer und Augit erfüllen bisweilen die Nephelinmasse dermassen, dass der Nephelin nur als zarte Adern sich gleichsam zwischen dem scheinbaren Glimmer-, resp. Augitaggregate hindurchzieht.

Am interessantesten sind Einschlüsse von grünlichem Glas und solche von Salzsolutionen. Erstere finden sich fast in allen Nephelinen und erreichen oft bedeutende Dimensionen (bis 0·048 Millimeter). Diese grösseren Einschlüsse enthalten fast alle öltropfenähnliche, dunkler gefärbte, solide Kugeln und körnelige, scheibenartige Entglasungsproducte (Fig. 7). Die Körnchen der letzteren ordnen sich innerhalb des Glases bisweilen in Zonen an und zeigen immer Aggregatpolarisation. Die Zahl der in einem Einschluss auftretenden Luftbläschen ist bisweilen eine ausserordentlich grosse. Die Umgrenzung der Einschlüsse ist meist rundlich, nicht selten aber auch vier- oder sechseckig. Ganz ähnliche Umgrenzung zeigen auch die Einschlüsse mit Salzsolutionen; dieselben enthalten meist nicht sehr viel Würfel ausgeschieden, aber dafür erreichen diese oft beträchtliche Grösse. Bemerkenswerth ist es, dass Kochsalz- und Glaseinschlüsse in demselben Korn zusammen auftreten. Neben diesen Einschlüssen fehlen auch nicht Gasporen, sowie trübe, nicht näher zu erkennende Partikel, doch bieten dieselben kein Interesse weiter dar.

Fig. 7.



Ein wesentlich aus dunklem Augit bestehender, gelben Melilith führender Block enthielt in seiner zum Theile bröcklichen Masse jenes schon früher erwähnte, farblose Mineral.

Dasselbe bildet entweder dickere Säulen oder zarte Fäden, die wie Spinngewebe das Gestein erfüllen. Diese Nadeln zeigen sämmtlich einen grauen, trüben Ueberzug, der das eigentliche Mineral verdeckt, auch die stärkeren Säulen, die bis 1 Centimeter Höhe und 0·2 Centimeter Dicke erreichen, besitzen denselben, doch gewöhnlich sehr schwach.

Nirgends zeigen die Säulen krystallographische Begrenzung, sondern immer sind sie ganz unregelmässig mit Riefen und Furchen versehen und abgerundet.

Ein Schnitt senkrecht gegen die Längserstreckung der Säulen zeigt im convergenten polarisirten Lichte das Axenbild eines optisch-einaxigen Minerals; dass das schwarze Kreuz beim Drehen des Präparates sich um ein weniges öffnete, beruht wohl auf Unregelmässigkeiten in der Krystallbildung und nicht auf einer versteckten Zweiaxigkeit des Minerals. Die Doppelbrechung ist negativ.

Das Mineral besitzt eine deutliche basische Spaltbarkeit, ist ausserordentlich spröd und hat ein specifisches Gewicht von 2·602.

Im Dünnschliff zeigt das Mineral vollkommen wasserklare, rundliche oder ganz unregelmässig ausgebuchtete und gelappte Durchschnitte. Die Längsschnitte, die in Folge der langsäulenförmigen Gestalt des Minerals natürlich sehr selten, sind rechteckig, leistenförmig. Steckt das Mineral im Melilith, was sehr häufig der Fall ist, so hat es ganz den Anschein, als ob ein Loch in dem letzteren sei; das Mineral dürfte daher einen ziemlich niedrigen Brechungsexponenten besitzen, wofür auch die vollkommen glatte Schlifffläche spricht, die sich nicht gegen den Balsam abhebt.

Wie schon makroskopisch, so zeigt sich auch mikroskopisch eine ausserordentliche Neigung zur Nadelbildung, wobei die basische Spaltbarkeit als Quergliederung auftritt, was bisweilen eine täuschende Aehnlichkeit mit Apatit herbeiführt, doch fehlen die charakteristischen hexagonalen Querschnitte. Vollkommen unmöglich dagegen wird eine Verwechslung mit Apatit bei gekreuzten Nicols. Die Nadeln zeigen dann ausserordentlich grelle bunte Polarisationsfarben, nur in Schnitten, die ziemlich parallel zu $0P$ verlaufen, treten bläuliche Farbentöne auf.

Die Nadeln besitzen gewöhnlich vollkommen homogene Masse, die stärkeren Prismen dagegen enthalten gerade schlauchartige Hohlräume eingeschlossen, die fast durch die ganze Länge des Krystalls

sich erstrecken, bei schwacher Vergrösserung wie Spalten erscheinen, und erst bei stärkeren Systemen ihre wahre Natur erkennen lassen. Dieselben haben nicht einer prismatischen Spaltbarkeit, sondern wohl eher der Tendenz des Minerals, nadelförmige Krystalle zu bilden, ihren Ursprung zu verdanken; doch tritt nebenbei bisweilen auch eine, wenn auch unvollkommene prismatische Spaltbarkeit auf. Auf Schnitten parallel $0P$ geben sich die Canäle als zahlreiche Löcher zu erkennen. Ausser diesen Gebilden finden sich noch trübe Fetzen eingeschlossen, sonst ist das Mineral so gut wie frei von allen Einschlüssen.

Da das Vorkommnis mit keinem der bekannten Minerale so recht übereinstimmen wollte, so wurde dasselbe einer chemischen Analyse unterworfen. Der graue Ueberzug, der aus kohlensaurem Kalk besteht, konnte leider nicht durch chemische Mittel entfernt werden, da sich das Mineral auch in dickeren Stücken in heisser Essigsäure vollkommen löste, doch wurde, was auf mechanischem Wege zu entfernen war, möglichst beseitigt, ausserdem gelangten nur Bruchstücke der dickeren Säulen zur Verwendung. Das Material konnte somit bei dem sonstigen Fehlen fremder Einschlüsse als vollkommen genügend rein betrachtet werden.

Die beiden ausgeführten Analysen ergaben folgendes Resultat:

	I. angewendete Substanz 0·4557 Gramm	II. 0·4309 Gramm	Durchschnitt
SiO_2	37·481	37·410	37·445
Al_2O_3	31·885	32·977	32·431
(Fe_2O_3)			
CaO	2·150	2·205	2·179
K_2O	27·200	—	27·200
Na_2O	2·260	—	2·260
Cl	Spuren	—	—
SO_3	—	—	—
	100·976		101·515

Der Glühverlust betrug in beiden Fällen ca. 0·05 Procent, so dass er wohl unberücksichtigt bleiben kann.

Dividiren wir die einzelnen Posten durch die betreffenden Atomgewichte, so erhalten wir sehr annähernd folgendes Molecularverhältnis der Substanz:

$$SiO_2 : Al_2O_3 : K_2(Na_2Ca)O = 2 : 1 : 1$$

d. h. das Mineral würde der Formel entsprechen: $K_2 Al_2 Si_2 O_8$. Es ist dies eine Formel, die uns, was ihr allgemeines Bild betrifft, im Mineralreich mehrfach entgegentritt, nur dass das K_2 durch andere Metalle ersetzt ist, durch Na_2 oder Ca, im ersteren Falle resultirt Nephelin, im zweiten Anorthit; auch die Verbindung an und für sich tritt uns in der allgemein acceptirten Formel des Muscovits entgegen, nur dass in diesem ein Theil des Kaliums durch Wasserstoff ersetzt ist.

Das Mineral ist seiner Formel nach ein Kali-Nephelin. Leider konnte das Krystallsystem nicht endgiltig festgestellt werden, da exacte Untersuchungen bei der Unvollkommenheit der Krystallbildung nicht möglich waren. Es liegt aber die Vermuthung, die allerdings immerhin noch der Bestätigung bedarf, sehr nahe, dass das Mineral hexagonal sei, und zwar isomorph mit Nephelin. Von den zur Analyse verwandten Bruchstücken zeigten auch einige annähernd rundliche hexagonale Begrenzung, doch ist diese Thatsache doch wohl zu wenig schwerwiegend, um daraufhin die Frage des Krystallsystemes zu entscheiden.

Es bildet das Mineral somit wieder die Ausfüllung einer Lücke in der Nephelingruppe und es ist sehr wahrscheinlich, dass der Kaligehalt der Nephelinminerale auf einer isomorphen Zumischung dieses Minerals beruht.

Behufs nochmaliger Prüfung seiner chemischen Constitution und vor Allem behufs Feststellung seines Alkaliengehaltes übergab ich das Mineral Herrn Privatdocent Dr. Bischoff, und hatte derselbe die Güte, das vorhandene Material einer quantitativen Analyse zu unterwerfen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle nochmals meinen Dank ausspreche. Das Analysenresultat war folgendes:

angew. Substanz = 0·7026 Gramm

Glühverlust .	1·08	Procent	
SiO_2 . . .	37·05	„	
Al_2O_3 . . .	29·47	„	$R_2O_3 = 32·20$
Fe_2O_3 . . .	2·73	„	$R_2O_3 = 32·20$
CaO . . .	1·01	„	
K_2O . . .	17·96	„	
Na_2O . . .	2·55	„	
	91·85		

„Der 8·15 Procent betragende Verlust war beim Abdampfen der Chloride entstanden, da wegen der Anwesenheit von oxalsaurem Ammon nöthig war, wiederholt mit concentrirter Salzsäure abzurauchen, wobei ein Ueberschmelzen über den Rand eintrat.“

Die Procentzahlen für SiO_2, R_2O_3 und CaO (dasselbe kommt hierbei weniger in Betracht, da es wohl z. Th. als Verunreinigung anzusehen ist) zeigen eine vollkommen befriedigende Uebereinstimmung, so dass ihre procentale Betheiligung wohl als fest bestimmt angenommen werden kann. Da jedoch die Alkalienbestimmung, auf die es ja am meisten ankam, verunglückt war, so blieb nichts weiter übrig, als noch eine Analyse auszuführen. Das Material hierzu erhielt ich durch Behandeln der grob gepulverten Blockmasse mit Thoulet'scher Lösung, wodurch circa 3 Gramm vollkommen reine Substanz gewonnen wurden. Die Bestimmung von SiO_2, R_2O_3 und CaO unterliess ich, um rascher zum Ziele zu kommen. Die angewandte Substanz betrug 0·523 Gramm. Die Menge der Chloralkalien betrug 0·257 Gramm.

KCl	. . 0·235	Gramm	(als K_2PtCl_6 bestimmt)
$NaCl$	. 0·022	„	(als Verlust bestimmt)

Das ergibt:	K_2O	28·49 Procent
	Na_2O	1·10 „

Mag hierbei das Kali auch ein klein wenig zu hoch bestimmt sein, so beweist das Resultat doch, dass die zuerst ausgeführte Analyse mit ihrem hohen Kaligehalt richtig ist, und dass das Mineral in der That ein fast reiner Kalinephelin ist. Es würde dasselbe zugleich auch das kalireichste Mineral repräsentiren, denn selbst der Leucit, der bis jetzt unbestritten als solches gegolten hat, enthält nur 21·5 Procent K_2O, also circa 6 Procent weniger, als dies neue Mineral. Bezugnehmend auf diesen bedeutenden Kaligehalt erlaube ich mir für dasselbe den Namen Kaliophilit vorzuschlagen.

Da mir der Davyn, diese Abart des Nephelins, der Etiquette nach zwar vorlag, aber bei näherer Untersuchung sich in Folge seiner optischen Eigenschaften und seines hohen Chlorgehaltes als Mikrosommit erwies, so muss ich auf ein Eingehen auf dieses Mineral verzichten, indem ich nicht umhin kann, hinzuzufügen, dass wohl sehr viele als Davyn ausgegebene Krystalle dem Mikrosommit zuzurechnen sein mögen.

Das Bindeglied zwischen Nephelin und den Mineralen der Sodalithgruppe bildet der Mikrosommit. Zuerst von Scacchi in den Auswürflingen des Vesuv vom Jahre 1872 entdeckt, wurde er später auch von demselben Forscher und von Rauff in den Auswürflingen der Somma, und zwar in viel grösseren Dimensionen nachgewiesen.

Das Mineral liebt es besonders, mit Granat sich zu aggregiren und ist in den Granatblöcken gar kein seltener Gast. Von dem mit ihm zugleich vorkommenden Sanidin unterscheidet er sich, ausser durch die Krystallgestalt, die aber nur äusserst selten wahrzunehmen ist, durch seine ausgezeichnete, fast an Faserung grenzende prismatische Spaltbarkeit und den dadurch bedingten Seidenglanz seiner Flächen.

Ein Granatblock bestand fast nur aus einem Gemenge von Granat und Mikrosommit, welcher letztere gleichsam den Kitt der einzelnen Granatkörner bildete und sich in bis erbsengrossen Partien vorfand. Hier erlaubte die Menge des Minerals auch eine theilweise quantitative Analyse. Das Material wurde durch einfaches Auslesen der Mikrosommitpartikel aus dem Granat, von dem sie sich ausserordentlich leicht loslösen liessen, gewonnen und auf seine Reinheit noch unter dem Mikroskop geprüft. Die angewandte Substanz betrug 1·6202 Gramm. Die Analyse ergab:

SiO_2	34·298	Procent
Al_2O_3 (+ etwas Fe_2O_3)	28·589	„
CaO	9·696	„
Cl	0·840	„
SO_3	2·018	„
Glühverlust	4·220	„
	79·661	Procent
restiren	20·339	Procent

Die restirenden Procente kommen auf die Alkalien, doch verunglückte deren Bestimmung und war eine zweite wegen Mangels an Material nicht möglich, nur das Verhältnis, in welchem $K_2O : Na_2O$ stand, konnte ermittelt werden. Dasselbe betrug:

$$K_2O : Na_2O = 3{\cdot}65 : 11{\cdot}10.$$

Theilen wir nun die Zahl 20·339 in diesem Verhältnis, so erhalten wir folgende Procentzahlen:

K_2O	5·03	Procent
Na_2O	15·31	„

Wenn die Analyse auch nicht Anspruch auf besondere Genauigkeit machen kann, so beweist sie doch wenigstens, dass das vorliegende Mineral wirklich Mikrosommit und nicht etwa Davyn ist. Auffallend ist der ausserordentlich geringe Gehalt an *Cl*, und wie es nach Scacchi Vorkommnisse gibt, die keine Schwefelsäure enthalten, so scheint es auf der anderen Seite auch solche zu geben, die wohl Schwefelsäure, aber kein Chlor enthalten.

Ein in einem Glimmerblock sitzender Mikrosommit ergab dagegen eine starke Chlorreaction und nur ganz geringe Spuren von Schwefelsäure, dass er aber wirklich Mikrosommit war, zeigte, abgesehen von dem Chlorgehalte, der ganze Habitus, der in nichts von dem des Mikrosommits abwich. Es kommen demnach in den Sommablöcken die fast schwefelsäurefreien Varietäten neben den fast chlorfreien zu gleicher Zeit vor.

Da noch ein anderer in einem Glimmerblock vorhandener Mikrosommit bei starkem Chlorgehalte nur Spuren von Schwefelsäure aufwies, so scheint es, als wenn das Verhältnis bestünde, dass die mit Granat aggregirten Mikrosommite die chlorarmen und schwefelsäurereichen, die in Glimmerblöcken sitzenden dagegen die schwefelsäurearmen und chlorreichen Varietäten repräsentiren.

Im Dünnschliff ist der Mikrosommit nicht so gut charakterisirt, und ziemlich leicht mit Sanidin zu verwechseln, doch unterscheidet ihn die Spaltbarkeit. Dieselbe ist ausserordentlich gut entwickelt und die Spalten erscheinen im Gesichtsfelde wie haarscharfe Linien, während sie beim Sanidin gröber sind und nicht so vollkommen tadellos gerade verlaufen. Das sicherste Unterscheidungsmerkmal bleibt jedoch die gerade Auslöschung des Mikrosommits.

An Einschlüssen ist der Mikrosommit arm, am häufigsten finden sich Eisenglanzlamellen, die auf den Spalten secundär abgelagert zu sein scheinen, auch Granat, Augit, Glimmer und Wollastonit treten vereinzelt auf.

Neben der Spaltbarkeit zeigen sich zahlreiche nach *c* gestreckte längere oder kürzere haarfeine Canäle, die wie Striche die Substanz durchziehen.

In dem Mikrosommit eines Glimmerblockes fanden sich mit Entglasungsproducten erfüllte Glaseinschlüsse, deren Durchmesser 0·1 Millimeter erreichte. Auffallend war bei diesen Glaseinschlüssen,

dass die in denselben auftretenden öltropfenartigen Gebilde zum Theile, wie der eigentliche Glaskörper, Bläschen enthielten (Fig. 8).

Es ist dies das einzige Vorkommen von Glaseinschlüssen; Einschlüsse mit Bläschen kommen zwar nicht selten vor, doch sind dieselben jedenfalls mit Flüssigkeiten erfüllte Cavitäten, auch erreichen dieselben nie so beträchtliche Dimensionen, sondern sind immer äusserst winzig.

Fig. 8.

Recht eigenthümlich gegenüber dem Nephelin ist das optische Verhalten des Mikrosommits. Derselbe zeigt nämlich immer äusserst lebhafte Sanidin-, selbst muscovitähnliche Polarisationsfarben, und nicht, wie Bertrand angibt, schwache nephelinähnliche Doppelbrechung. Möglich, dass sich die haarfeinen Krystallnadeln in den recenten vesuvischen Auswürflingen anders verhalten mögen, für den Mikrosommit der Sommaauswürflinge hat dies sicher keine Giltigkeit.

Die Sodalithgruppe ist in den Sommablöcken durch die beiden Minerale Sodalith und Hauyn vertreten; Nosean, der z. B. in den Auswürflingen des Laacher Sees reichlich vorkommt, ist in denen der Somma bis jetzt nicht beobachtet, und auch mir war es nicht möglich ihn nachzuweisen.

Was zunächst das Vorkommen beider anbetrifft, so gehören sie zu den Mineralen, die die Ausfüllung der Drusen bilden.

Charakteristisch für den Sodalith ist es, dass er fast stets mit Sanidin vorkommt. In diesen Blöcken tritt der Sodalith gleichsam als körniger Gemengtheil der Masse auf, ohne krystallographisch ausgeprägte Umgrenzung, selten in aufgewachsenen Krystallen: in schönen isolirten Krystallen dagegen findet er sich in den Blöcken, die ein Gewirr von Augit, Hornblende und Glimmer darstellen. Endlich tritt der Sodalith noch in den typischen Kalkblöcken auf und sitzt da stets mit Mejonit, Augit, Leucit etc. in einzelnen Krystallen in den Drusen.

Der Hauyn findet sich, im Gegensatze zum Sodalith, nicht in echten Eisspathblöcken, sondern entweder zusammen mit Augit, Glimmer, Spinell und Olivin, oder als aufsitzende Krystalle in den Drusenräumen der Kalkblöcke: bisweilen sind in ersterem Falle die Gemengtheile in Zonen angeordnet, ganz ähnlich, wie es G. vom Rath an Blöcken aus dem Peperin beschreibt.

Ganz bezeichnend für den Hauyn ist ferner sein Auftreten in umgewandelten alten Laven, er bildet da zuweilen bis $^2/_3$ der ganzen Masse. So betheiligte sich an der Zusammensetzung eines hauynführenden Blockes, ausser Augit und Glimmer, noch Nephelin, Sanidin, Apatit, Magnetkies und aus der Zersetzung des letzteren hervorgegangenes Eisenoxyd. Dies Gemenge sass in einzelnen Partien an einem Leucitophyrblock, der durch Fumaroleneinwirkung gebleicht und brücklich geworden war, ausserdem untrügliche Spuren an sich trug, dass er kurz vor oder bei seinem Auswurf der Glühhitze ausgesetzt war, da die Oberfläche an einigen Stellen mit einer firnisartigen, äusserst feinen Glashaut überzogen war. Auf dieses, von den anderen etwas abweichende Vorkommen, sei es mir gestattet später noch einmal speciell zurückzukommen.

Der Sodalith bildet da, wo er in Krystallen auftritt, also besonders in den Augit-Glimmer-Hornblende-Aggregaten, wasserklare Rhombendodekaëder, ohne anderweitige Nebenformen, mit scharfen Contouren, ohne irgend welche Unregelmässigkeiten. Auch im Innern zeigen dieselben fast ideal reine, einschlussfreie Substanz.

Nicht so regelmässig sind die bisweilen in Sanidinblöcken sitzenden Krystalle; sie lassen zwar die Krystallform noch deutlich erkennen, aber die Kanten sind nicht scharf, sondern abgerundet, wie abgeschmolzen, ähnlich dem Kalkspath, der nur in kugligen Gebilden auftritt, und so zeigte auch eines der mir vorliegenden Handstücke die Etiquette „Sodalith“, während die betreffenden Körner nur Kalkspath in der für ihn typischen Ausbildung waren.

Doch nicht die Kanten allein sind abnorm, auch die Flächen besitzen Vertiefungen, die oft abgerundet treppenförmig sich einsenken. Die Farbe ist nicht so wasserklar, sondern durch Einschlüsse erhält sie eine milchige Trübung; auch durch eingelagerte Augite grünlich gefärbte Sodalithe kommen vor.

Im Dünnschliff unter dem Mikroskop betrachtet, bildet der Sodalith gleichsam das Ausfüllungsmaterial zwischen den das Gerippe darstellenden Sanidinleisten, äusserst selten zeigt er eine Spur krystalliner Umgrenzung, so dass man ihn vielleicht mit Glas oder porodin-amorpher Masse verwechseln könnte, spräche dagegen nicht die allzu wasserhelle Substanz, die bisweilen deutlich zu erkennenden dodekaëdrischen Spaltungsrichtungen und vor Allem die reguläre Form der Glas- und anderen Einschlüsse, die entweder quadratische

oder hexagonale Umgrenzung aufweisen, wofür sich bei einer amorphen Masse wohl kaum eine Erklärung finden liesse.

Dodekaëdrische Spaltbarkeit ist, wie erwähnt, bisweilen gut wahrzunehmen, gewöhnlich jedoch zeigen die Sodalithe rissige, bröckliche Beschaffenheit. Auf den Wänden dieser meist feinen Sprünge finden sich zarte quadratische, farblose, anscheinend isotrope Blättchen, die im gewöhnlichen Lichte kaum wahrnehmbar, und die nur das ausgezeichnete Instrument, das mir zu Gebote stand, zu sehen gestattete. Sie sind bisweilen treppenförmig aneinandergereiht, oder an den Ecken rechtwinkelig eingebuchtet und erreichen eine Grösse bis 0·009 Millimeter. Sie sind jedenfalls nicht fremde Gebilde, sondern zarte Erhöhungen auf den Wandungen des Sodaliths und wohl nur Wachsthumserscheinungen, oder auch vielleicht den Aetzfiguren analoge Bildungen. Wenn in den Spalten ein fremdes Mineral abgeschieden ist, so treten sie bei gekreuzten Nicols als schwarze Quadrate aus der polarisirenden Masse desselben hervor.

An Einschlüssen sind viele Sodalithe reich, wenngleich nie in dem Grade, wie die Glieder der Sodalithgruppe in den vulkanischen Gesteinen. Alle vesuvischen Sodalithe führen Einschlüsse mit Kochsalzwürfeln, die bisweilen in grosser Zahl den Raum erfüllen. Neben den Chlornatriumeinschlüssen finden sich noch Gasporen, und, wenn auch nicht in allen Blöcken, prachtvolle Glaseinschlüsse. Die letzteren besitzen ziemliche Grösse, hellgrüne Farbe und enthalten gewöhnlich 3, 4 und noch mehr Bläschen. Anfänge von Entglasung machen sich hie und da bemerkbar, auch zeigen sich in dem Glase bisweilen jene rundlichen, öltropfenartigen Gebilde. Mit den Glaseinschlüssen zu gleicher Zeit treten auch die Kochsalzeinschlüsse auf, ja an einer Stelle findet sich ganz unverkennbar ein Einschluss mit Würfeln in einem Glaseinschluss: die Kanten der Würfel machen hierbei den Eindruck, als wären sie abgeschmolzen (Fig. 9).

Die Hohlräume, seltener die Kochsalz- oder Glaseinschlüsse geben häufig äusserst scharf die negative Krystallform des Sodaliths wieder und zeigen nicht selten, besonders in kleinen Körnern, centrale Anhäufung.

Fig. 9.

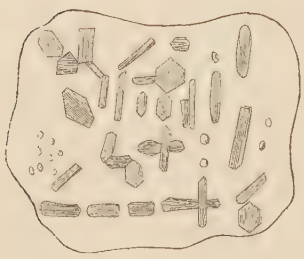
Wie bei den Noseanen und Hauynen der krystallinen Gesteine, so finden sich auch bei dem vesuvischen Sodalith mit schwarzem Staub erfüllte Stellen, nur tritt diese Erscheinung nicht so häufig auf, auch lässt sich der Staub bei stärkerer Ver-

grösserung zum Theil in seine Bestandtheile zerlegen; doch gibt es auch solchen, der selbst der stärksten Vergrösserung spottet. Die schwarzen Partikel sind immer central angehäuft und zerfallen in zwei Typen:

1. rundliche, bis scharf hexagonal umgrenzte Tafeln;

2. stabförmige Gebilde mit abgerundeten oder zugespitzten Enden (Fig. 10). Beide Variationen repräsentiren jedenfalls ein und dasselbe Mineral und die stabförmigen Gebilde sind nur nach einer Richtung verlängerte Hexagone, denn zwischen beiden finden auch Uebergänge statt. Die schwarzen Stäbe sind nun so angeordnet, dass ihre Richtungen 4 unter 45° sich kreuzende Linien repräsentiren.

Fig. 10.



Ein Theil der hexagonalen Blättchen spiegelt bei einer gewissen Stellung zu gleicher Zeit ein, d. h. die Blättchen sind parallel gelagert und es steht ihre Richtung sicher in engem Zusammenhange mit der krystallographischen Begrenzung des Sodaliths; doch war etwas näheres nicht zu ermitteln, dazu würden orientirte Schliffe erforderlich sein. Der Reflex, den die Kryställchen gaben, war stark metallisch, was mit Berücksichtigung der Form vielleicht auf Titaneisen schliessen lässt. Die Breite der Lamellen beträgt bis 0·010 Millimeter, die Länge der Leisten bis 0·014 Millimeter. Diese Einschlüsse finden sich nur im Sodalith, nicht in den anderen Gemengtheilen des Blockes. Neben den bis jetzt erwähnten Einschlüssen finden sich vor allen Dingen noch Augitkryställchen, dann auf Spalten abgeschieden Calcit, ferner Glimmer, Apatit in langen quergegliederten Nadeln, Nephelin etc.

Bei gekreuzten Nicols gibt der Sodalith gewöhnlich ein vollkommen dunkles Feld, doch zeigen sich ab und zu Anomalien; dieselben weisen dadurch, dass sie ebenfalls in concentrischen polyedrisch gestalteten Zonen auftreten, grosse Analogie mit den Erscheinungen der Doppelbrechung am Granat auf, wenngleich sie nie die Lebhaftigkeit derselben erreichen. Auch hier scheint es, wie es Klein am Granat nachgewiesen hat, dass die Anomalien im engsten Zusammenhange mit der krystallographischen Umgrenzung stehen.

Der blaue Hauyn ähnelt in seinem ganzen Habitus ausserordentlich dem Sodalith. Seine Krystalle zeigen in noch viel höherem Grade die scheinbare Anschmelzung, auch nicht ein einziger von allen mir vorliegenden Hauynen zeigte scharfkantige Formen, immer sind es abgerundete Körner, die bisweilen kaum noch das ihnen zu Grunde liegende Rhombendodekaëder erkennen lassen. Die Flächen sind, wie beim Sodalith, bisweilen vertieft. Die Farbe ist himmelblau, oft sehr ausgeblasst und da die Krystalle häufig sehr klein sind, so macht es bisweilen ganz den Eindruck, als ob eine blaue Emaille die Drusenwand überziehe.

Auch als Einschluss in anderen Mineralen tritt der Hauyn auf und hat dann, da er stets rundlich contourirt ist, ganz das Aussehen eines blauen Glastropfens. So fand ich ihn auch in einem Wollastonitblock, wie sie ab und zu als Einschluss in der Lava des Capo di Bove stecken. Er liegt da in den grösseren Wollastonitkrystallen und zeigt bisweilen Andeutungen von den bekannten schwarzen Strichsystemen. Es ist dies zwar kein vesuvisches Vorkommen, aber diesem doch ausserordentlich ähnlich, auch wohl in Bezug der Entstehung.

Im Dünnschliff werden die Hauyne ganz lichtblau, bis fast vollkommen farblos, und zwar ist die Farbe gleichmässig vertheilt und nicht, wie so oft bei den Hauynen der Eruptivgesteine in Flecken und Streifen angeordnet oder auf's Innere beschränkt; nur in einem Falle schien die Intensität der Farbe nach dem Rande zu etwas zuzunehmen.

An Einschlüssen ist der Hauyn arm, am meisten umhüllt er noch Augitkryställchen, und zwar bisweilen in solcher Zahl, dass der Hauyn nur noch gleichsam den Kitt derselben bildet.

Ein ziemlich constanter Begleiter des Hauyns ist der Magnetkies, der jedoch stets schon zum Theil der Zersetzung anheim gefallen ist. Glas-, sowie Kochsalzeinschlüsse habe ich nicht gefunden, dagegen fehlen selten Gasporen. Ein Hauyn zeigte in seiner Masse schwarze, haarförmige, in einander verschlungene Gebilde, die in ganz regellosem Gewirr die Masse erfüllten; bei starker Vergrösserung lösten sich die Haare in aneinandergereihte, länglich-runde winzige Gasporen auf. Eine dodekaëdrische Spaltbarkeit ist nur selten wahrzunehmen, die Sprünge verlaufen ganz unregelmässig. Optische Anomalien habe ich nirgends beobachtet.

Die vesuvischen Hauyne bieten demnach nicht viel Interessantes und lassen sich nicht im Entferntesten ihren Verwandten in den plutonischen Gesteinen an die Seite stellen und doch erregte ein Vorkommnis mein ganz besonderes Interesse; es war dasjenige des schon oben beschriebenen Leucitophyrblockes mit dem zerfressenen, corrodirten Ansehen.

Derselbe ist an den Stellen, wo der Hauyn auftritt, metamorphosirt: aus dem Gestein ist der Leucit verschwunden, ebenso Olivin und Magneteisen, die als typische Gemengtheile den intacten Theil des Blockes mit zusammensetzen und dafür ein Gemenge entstanden von Augit, Nephelin, Hauyn, Magnetkies und einem farblosen sanidinähnlichen Mineral. Der Hauyn ist schön himmelblau, im Dünnschliff jedoch an und für sich vollkommen farblos und nur fleckenweise blau gefärbt.

Dass die blauen Krystalle wirklich Hauyn und nicht etwa Sodalith sind, ergab die Analyse einiger Körner, die wegen Mangels an Material nur qualitativ ausgeführt werden konnte. Das Mineral enthielt: $Si O_2$, Cl (Spuren), $Al_2 O_3$, $Ca O$, $Na_2 O$, $K_2 O$ (nicht oder nur spurenhaft), $H_2 SO_4$ (ziemlich viel), also alle Bestandtheile typischer Hauyne. Das die Hauynsubstanz an und für sich farblos ist, kann uns nicht Wunder nehmen, da in den Gesteinen ebenfalls neben blauen auch unzweifelhaft farblose Hauyne vorkommen; ausserdem hat G. vom Rath in den Blöcken, die im Peperin der Albaner Berge sitzen und den vesuvischen ausserordentlich ähneln, ebenfalls farblosen Hauyn gefunden.

In dem Hauyn sitzen zahlreiche Augitkrystalle und weniger häufig, aber immerhin nicht selten, Magnetkieskörner. Diese letzteren zeigen sämmtlich einen rothbraun durchscheinenden Rand, sind also zum Theil in Eisenoxyd umgewandelt, bisweilen ist auch die ganze Magnetkiessubstanz verschwunden und nur das zurückgebliebene Eisenoxyd liefert den Beweis seiner früheren Existenz. Um diese zersetzten Körner von Schwefeleisen concentrirt sich nun stets die blaue Färbung, und zwar ist sie dicht um das Korn am intensivsten und schwächt sich nach Aussen hin allmälig ab, bis zur vollkommenen Farblosigkeit der übrigen Hauynsubstanz. Stecken die Magnetkieskörner in anderen Mineralen, so haben sie zwar die gleiche Zersetzung erlitten, aber nie zeigt sich auch nur die Spur einer Blaufärbung, dieselbe beschränkt sich eben nur auf den Hauyn. Es ist

nun ganz unzweifelhaft, dass mit der Zersetzung des Magnetkieses die Blaufärbung des Hauyns im engsten Zusammenhange steht, und ebenso dürfte wohl auch nicht bezweifelt werden, dass nicht das Eisenoxyd die Färbung bewirkt, sondern der aus dem Magnetkies hervorgegangene Schwefel, sei es nun als solcher selbst oder in Gestalt von schwefliger Säure oder irgend einer anderen Sauerstoffverbindung.

Dass der Schwefel beim Glühen mit den Mineralen der Sodalithgruppe eine Blaufärbung derselben bewirkt, ist eine schon lange bekannte Thatsache, die durch die Versuche A. Knop's und Dressel's dargethan ist. Man sieht nun im vorliegenden Falle, dass der Schwefel auch in der Natur, wie man es schon vielseitig vermuthet hat, dasjenige Mittel ist, das die Blaufärbung hervorrufen kann.

Und warum sollte diese Entstehung der blauen Farbe nicht auch auf den Lasurstein, vielleicht auch in gewissen Fällen auf die Hauyne der Eruptivgesteine Anwendung finden können? Wäre es nicht möglich, dass die blaue Farbe da auf ganz ähnliche Weise, nur unter anderen Verhältnissen vielleicht entstünde?

Die Ansicht, dass die blaue Farbe durch die optische Wirkung schwarzer und weisser Mischungsbestandtheile bedingt werde, wie sie Stein aufgestellt hatte, indem er annahm, dass die Färbung der Hauyne durch fein vertheiltes schwarzes Schwefelaluminium erfolge, ist wohl als aufgegeben zu betrachten; wie sollte man sich auch im vorliegenden Falle eine solche Imprägnirung mit isolirten festen Partikeln von dem Magnetkieskorn aus denken?

Es bleibt nur noch übrig: die Annahme eines färbenden Pigmentes, oder die Annahme, dass die Blaufärbung auf einer gewissermassen „optischen Umgruppirung“ [1]) der Moleküle des Hauyns beruhe. Dass letzteres nicht der Fall sein kann, beweist wohl, dass die blaue Farbe beim Glühen des erwähnten Dünnschliffs an der Luft schon bei nicht zu starker Gluth verschwand, während sie beim Glühen unter Luftabschluss sich unverändert erhielt, obgleich die Hitzegrade viel bedeutendere waren. Zugleich beweist dieser Versuch, dass das anzunehmende Pigment kein flüchtiger Körper, z. B. nicht etwa eine, in die Hauynsubstanz eindringende selbstständige Schwefelverbindung sein kann, denn dann wäre nicht einzusehen, warum sie sich im Glasrohr bei stärkerer Hitze nicht ebenfalls verflüchtige. Es bleibt

[1]) Vogelsang, Ueber natürliche Ultramarinverbindungen, pag. 37.

nur das eine übrig, die Annahme einer oxydirbaren Schwefelverbindung, die mit der Hauynsubstanz in enge chemische Verbindung tritt.

Schweflige Säure kann wohl die Ursache zu der Blaufärbung nicht sein, denn dann wäre es unbegreiflich, warum beim Glühen des Dünnschliffs unter Luftzutritt, wo doch alle Bedingungen zur Bildung von schwefliger Säure aus dem noch vorhandenen Magnetkies gegeben sind, eine Entfärbung erfolgt; man müsste dann ja eine Zunahme der Intensität der Farbe erwarten. Es kann also nur der Schwefel, oder eine höher geschwefelte Säure, in Verbindung mit der Hauynsubstanz oder deren Elementartheilen als die Farbe hervorrufendes Agens betrachtet werden. In dem erwähnten Block ist nun allem Anschein nach der Schwefel des Magnetkieses durch Glühhitze ausgetrieben und wirkte auf die ihn dicht umgebende Hauynsubstanz ein, während das Eisen sich zu Eisenoxyd umbildete.

Der farblose Hauyn ist hier sicher nicht etwa ein Contactproduct der glühenden Lava, denn man findet in keinem der secundär gebildeten Gemengtheile des veränderten Leucitophyrs Glaseinschlüsse, die doch sonst in fast allen Mineralen stecken, welche ihre Entstehung solchen Einflüssen verdanken. Es ist anzunehmen, dass der Leucitophyr durch Fumarolenthätigkeit umgewandelt wurde: durch Einwirkung von Wasserdampf, schwefliger Säure, Salzsäure, Schwefelwasserstoff etc., welche Gase ja sämmtlich am Vesuv nachgewiesen worden sind. Auf diese Weise, bei geringen Hitzegraden, konnte die Hauynsubstanz farblos neben dem sich bildenden Magnetkies auskrystallisiren, und erst, als bei dem späteren Auswurf der Block der Glühhitze der flüssigen Lava ausgesetzt wurde, da bildete sich an den Contactstellen mit dem Magnetkies die blaue Farbe im Hauyn.

Ganz ähnliche Processe, wie die eben beschriebenen, mögen sich auch bei der Bildung mancher Lasursteine abgespielt haben. Schon von Alters her ist der Schwefelkies als charakteristischer Gemengtheil des Lasursteins bekannt, ferner deutet der ebenfalls damit auftretende Kalkspath und das „skapolithartige“ Mineral auf secundäre plutonische Bildung aus dem Kalkstein. Nordenskjöld gibt z. B. an: „dass die eigenthümlich hochblaue Farbe des Lasursteins vom Baikalsee selten natürlich, sondern gewöhnlich entweder durch Einfluss eines Vulcans oder, was noch wahrscheinlicher, durch künstliche Erhitzung erzeugt worden ist.“

Es existiren nun Versuche, dass der Hauyn, respective der von Vogelsang mit ihm identificirte Nosean, durch blosses Glühen eine hochblaue Färbung annehmen. So würde ein Stück Lasurstein vor dem Löthrohr hochblau, gleichviel, wie es vorher gefärbt war. Doch ist damit sicher, falls wirklich die Erhitzung unter genügender Luftzufuhr erfolgte, nichts Gegentheiliges erwiesen, denn erstens waren es dickere Stücke, die man erhitzte, in die natürlich die Luft nur sehr langsam oxydirend eindringen konnte, und dann gibt Nordenskjöld selbst an, dass die blaue Farbe gefärbter Stücke sich beim Erhitzen an einigen Stellen concentrirte. Sollte es nicht vielmehr umgekehrt sein, sollte nicht die blaue Farbe nach ihrem Ausgangspunkt durch Oxydation zurückgedrängt sein? Bei längerem Erhitzen würden sicher auch diese letzten blauen Stellen verschwunden sein.

Dass die Blaufärbung nicht in allen Hauynen durch Erhitzung hervorzurufen ist, ist eine bekannte Thatsache, und weist wiederum darauf hin, dass eine fremde Beimengung in der Hitze die blaue Färbung durch ihre Einwirkung bedingt. Die Ansicht Vogelsang's: „dass derartige Noseane ihrem Molecularzustand gemäss zu der Färbung nicht geeignet seien, oder nicht in der richtigen Weise erhitzt wurden", ist doch wohl nur ein Nothbehelf in Ermanglung einer besseren Erklärung.

In fast allen Noseanen und Hauynen der Eruptivgesteine existirt ein schwarzer Staub, der ganz charakterisch, aber bis jetzt noch nicht auf seine wirklichen Bestandtheile hin genügend untersucht ist. Sollte derselbe nicht vielleicht zum Theil aus Schwefelmetallen bestehen, die beim Glühen dann die blaue Farbe hervorrufen? Vogelsang gibt selbst an, dass in dem grobkörnigen Leucitgestein von Rieden die im Nosean eingelagerten dunklen Kryställchen bei günstig auffallendem Lichte immer einen goldig funkelnden Metallreflex zeigen.

Es lässt dies sicher auf Schwefeleisen schliessen, obgleich dies Voselsang nicht direct ausspricht, ja am Schlusse seiner Abhandlung das Vorkommen von Schwefelverbindungen des Eisens ganz bestreitet. Wäre es nun nicht möglich, dass alle durch Glühen sich blaufärbenden Noseane und Hauyne derartige Erzpartikel umschlössen, während die farblos bleibenden eben keine Schwefelverbindungen, sondern vielleicht Magneteisen etc. enthielten? Wenn Vogelsang angibt, dass gerade die blauen Varietäten mit Säuren wahrnehmbare Mengen von Schwefelwasserstoff entwickeln, nicht die schwarzen, so lässt sich das mit dem

eben Gesagten ganz gut vereinbaren und kann durchaus nicht als Beweis gegen das Auftreten von Schwefelmetallen angeführt werden, abgesehen davon, dass die Erzpartikel vielleicht Eisenkies sind, der sich ja in Salzsäure, die bei allen diesen Versuchen wohl angewendet wurde, so gut wie nicht löst und bei der jedenfalls äusserst geringen Menge leicht übersehen werden konnte.

Das bisher Gesagte soll vielleicht dazu dienen, die Entstehung der blauen Farbe im Lasurstein und künstlich geglühten farblosen Hauynen und Noseanen zu erklären, doch ist in den Eruptivgesteinen diese secundäre Art der Entstehung wohl für gewöhnlich nicht anzunehmen. Man muss hier zu der Hypothese greifen, dass während der Bildung der Schwefel als solcher, oder in zersetzbaren Verbindungen, wie er in der Masse mit enthalten ist, direct auf die Hauynsubstanz eingewirkt habe. Doch bleibt es dann immerhin seltsam, dass in demselben Gesteine farblose Hauyne neben gefärbten vorkommen, da man doch annehmen muss, dass der Schwefel gleichmässig in der ganzen Masse vertheilt ist und somit auch gleichmässig auf alle sich ausscheidenden Hauyne einwirken kann.

Es soll nun durchaus nicht behauptet werden, dass alle Hauyne der Auswurfsblöcke und der Lasurstein ihre blaue Farbe der Zersetzung von eingeschlossenen Schwefelmetallen in der Glühhitze verdanken, es ist dies nur eine Art und Weise, wie die Blaufärbung ermöglicht werden kann. Am Vesuv kommen auch Stücke von Hauyn vor, die nicht so direct mit Schwefeleisen vergesellschaftet sind und unzweifelhaft ihre blaube Farbe schon bei der Entstehung erhalten haben, ja es ist dies sogar der gewöhnliche Fall. Die Blaufärbung geschah hierbei vermuthlich durch directe Einwirkung von Schwefelverbindungen auf die bei höheren Hitzegraden sich bildenden Hauynkrystalle, die gleiche Entstehung ist wahrscheinlich auch bei dem Lasurstein anzunehmen.

Auf welche Weise diese Processe zu denken sind, ist wohl schwer zu erklären, nur das Eine steht fest:

Ursprünglich, der Hauynsubstanz an und für sich eigen, ist die blaue Farbe auf keinen Fall, sondern sie wird durch fremde Einwirkung hervorgerufen und der Körper, der dies bewirkt, ist der Schwefel. Die Annahme höher geschwefelter Säuren ist schon deshalb sehr unwahrscheinlich, da diese sämmtlichen Säuren und ihre Salze erfahrungsgemäss so wenig beständig sind, dass sie eine Steigerung

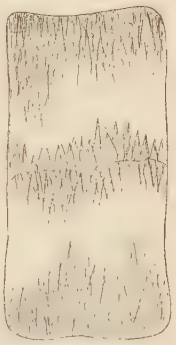
der Temperatur bis zur Glühhitze wohl kaum ohne Zersetzung vertragen würden.

Der Wollastonit bietet wenig Interessantes dar. Er sitzt gewöhnlich in den Drusen als einzelne, tafelförmige Krystalle oder zugeschärfte Nadeln, die weiss und undurchsichtig sind in Folge der beginnenden Zersetzung.

Charakteristisch ist das häufige Zusammenvorkommen mit dem eigentlichen Melilith und dem Sarkolith, das Fehlen in den Humboldtilithaggregaten. Des aus Wollastonit und Leucit bestehenden Blockes ist schon früher Erwähnung gethan.

Im Dünnschliff ist der Wollastonit neben dem starken Relief durch seine, immer in gleicher Weise wiederkehrenden Zersetzungserscheinungen charakterisirt: dieselben leiten sich nämlich dadurch ein, dass von den Polen der Längserstreckung der Krystalle, also vom Klinopinakoid aus, unzählige spitze Zacken in die klare Wollastonitmasse eindringen (Fig. 11). Schreitet die Zersetzung weiter fort, so setzen sich neue Spitzen, gleichsam wie Tuten auf die ersten auf, bis sie so endlich den ganzen Krystall erfüllen und in eine undurchsichtige Masse umwandeln, der als weiteres Stadium der Zersetzung eine Verwitterung zu trübem, kohlensaurem Kalk folgt. Ist der Krystall grösser, so erfolgt die zackenartige Absonderung auch bisweilen zu gleicher Zeit von Querspalten aus, aber immer verläuft sie parallel der Orthodiagonale. Diese Zersetzungserscheinungen sind für den vesuvischen Wollastonit so charakteristisch und treten so constant auf, dass sie den Wollastonit sofort im Dünnschliff erkennen lassen.

Fig. 11.



Wenn sie in geringer Zahl auf den Spalten sitzen, so erinnern diese Gebilde unwillkürlich an die Pflockstructur des Humboldtiliths, nur dass hier die Kegel eine viel stumpfere Spitze besitzen, als bei letzterem, das haben sie aber z. B. gemeinsam, dass sie auf die Polarisation des Kornes keinen Einfluss ausüben. Fremde Einschlüsse fehlen fast vollständig.

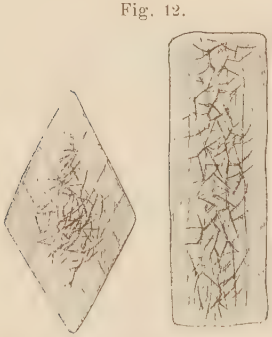
Ich habe den Wollastonit nie anders, als in Drusen auskrystallisirt gefunden, dagegen erwähnt G. vom Rath einen Block, bei welchem es scheint, als sei der Wollastonit ein directes Metamor-

phosirungsproduct des Apenninenkalkes, entsprechend der Umwandlung in Forsterit, Glimmer und Augit. Es würde dies dann eine von der normalen sehr abweichende Umbildung des Kalkes repräsentiren.

Die Hornblende tritt immer mit Eisspath vergesellschaftet auf, schon seltener in granatreichen Blöcken, dagegen ist sie wohl noch nie in Drusen typischer Kalkblöcke aufgefunden worden. Wo sie frei auskrystallisirt ist, bildet sie stets prächtige, scharfkantige, schwarze, glasglänzende Krystalle, die einen grossen Reichthum an scharf einspiegelnden Flächen aufweisen. Nirgends habe ich auch nur eine Spur von Anschmelzung gefunden. Der Amphibol sitzt entweder in Höhlungen der Eisspathblöcke, immer dann mit Augit vergesellschaftet, mit dem zusammen er auch die in den Sanidinaggregaten auftretenden dunklen Bänder zusammensetzt, oder er ist in einzelnen Kryställchen durch die Masse zerstreut. Diese letzteren zeigen meist nicht so ideale Krystallgestalt, wie die frei ausgebildeten Individuen Endlich bildet die Hornblende noch, wenn auch seltener, mit Glimmer, Augit, sowie accessorischem Vesuvian, Granat, Sodalith etc. compacte krystallinisch körnige Massen.

Im Schliff wird sie nur sehr schwer durchsichtig, aber bei genügender Dünne zeigt sie dann schöne dunkelblaugrüne Farben, selten braune Töne, wie die basaltische Hornblende. Zwillinge sind durchaus keine Seltenheit, ja selbst ganz lange, schmale Nadeln zeigen sich bisweilen aus 2 verzwillingten Individuen aufgebaut. Zwillingsebene ist wohl überall das Orthopinakoid.

Fig. 12.



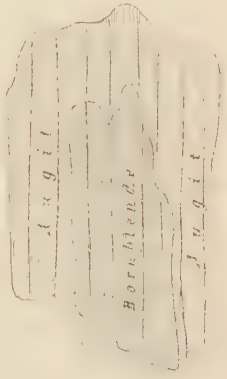
Als Einschlüsse finden sich bisweilen Glimmerblättchen, die dann gewöhnlich central angehäuft sind, so dass ein vollkommen glimmerfreier Rand den Kern umschliesst (Fig. 12). In den kleineren Hornblendenadeln stellen sich bisweilen dunkle Erzpartikel ein, die in Folge ihres ganzen Verhaltens nur als Magneteisen gedeutet werden können. Dieselben nehmen wohl so überhand, dass sie die Hornblendemasse fast vollkommen verdrängen; doch sind sie immer ganz gesetzlos eingelagert und zeigen nicht eine randliche Anhäufung, wie bei manchen Hornblenden der Eruptivgesteine. Sanidin ist ebenfalls nicht selten eingeschlossen, ja die Betheiligung kann eine so starke

sein, dass das Ganze wie ein Gemenge von Sanidin und Amphibol aussieht, und doch beweist die einheitliche Auslöschung des letzteren, dass wir es mit einem einzigen Hornblendeindividuum zu thun haben, das nur mit zahllosen Sanidinbrocken erfüllt ist. Andere Einschlüsse sind selten, z. B. Gasporen und Einschlüsse mit ausgeschiedenen Kochsalzwürfeln; Glaseinschlüsse habe ich nirgends gefunden. Im Ganzen herrscht die auffallende Regel, dass die grösseren Krystalle viel weniger Einschlüsse beherbergen, als die kleinen.

Von dem Augit, mit dessen dunklen Varietäten sie vielleicht verwechselt werden könnte, unterscheidet die Hornblende sofort der ausserordentlich starke Pleochroismus. Derselbe gibt dem der Biotite kaum etwas nach; die Farben schwanken zwischen lichtgelbgrün und dunkelblaugrün bis fast schwarz, welche Farbenunterschiede am intensivsten bei annähernd basischen Schnitten hervortreten. Die Auslöschungsschiefe ist dagegen der des Augits, zumal des Diopsids, ausserordentlich genähert, indem sie stets circa 30° beträgt, also bedeutend mehr, als die der gewöhnlichen Hornblende. Dass das Mineral aber wirklich Amphibol und nicht etwa ein stark pleochroitischer Augit ist, das beweisen die in basischen Schnitten unter 124·5° sich kreuzenden Spaltungsrichtungen.

Interessante Verwachsungen von Augit und Hornblende zeigte ein Granatblock. Dieselben weichen insofern von den bisher bekannten ab, als nicht der Augit den Kern bildet, an oder um welchen die Hornblende sich lagert, sondern in der Mitte befindet sich ein, durch seinen Pleochroismus charakterisirtes Hornblendekorn, und dieses wird umschlossen von einer einheitlichen Augitrinde (Fig. 13). Hierbei verlaufen die Spaltungsrichtungen beider parallel, nur die Auslöschungsschiefen weichen natürlich von einander ab. Es herrscht demnach hier wohl dasselbe Gesetz, welches G. vom Rath bei den Verwachsungen von Augit und Hornblende in den Vesuvauswürflingen vom Jahre 1872 nachgewiesen hat, dass nämlich beide Mineralien c, sowie einige Krystallflächen gemeinsam haben. An eine Umwandlung des Amphibols in Pyroxen ist im vorliegenden Falle sicher nicht zu denken, da beide vollkommen frisch sind und der Augit in keiner

Fig. 13.



Weise etwa in die Hornblende eingreift sondern eine einfache Umlagerung vorliegt, wie sie umgekehrt ja gar nicht so selten ist.

Sicher hat sich in den Sommablöcken auch Tremolit oder ein anderes eisenarmes Amphibolmineral früher in den Drusen ausgeschieden gehabt, ist aber später wieder vernichtet worden und nur noch die durch trübe Substanzen repräsentirten Krystallformen sind, soweit sie von fremden Substanzen umschlossen und conservirt wurden, erhalten geblieben. So treten besonders im Sanidin ziemlich häufig Nadeln auf, die die charakteristischen Winkelverhältnisse des Amphibols im Querschnitt zeigen, ohne dass das Mineral selbst noch vorhanden wäre, sondern das Ganze ist mit grauer, trüber Materie (jedenfalls Calcit, da die Substanz beim Betupfen mit Säuren braust) erfüllt, welcher Calcit wohl als Zersetzungsproduct zu betrachten ist.

Der Sanidin ist eines der für die Sommablöcke am meisten charakteristischen Minerale; wegen seines ausgezeichneten Glasglanzes, seiner Sprödigkeit und wasserklaren Substanz, hat man ihm den Namen Eisspath gegeben. Er tritt selten in einzelnen Krystallen in den Drusen auf, sondern bildet fast stets zusammenhängende Aggregate. Diese Blöcke sind gewöhnlich so locker in ihrem Gefüge, dass man sie mit Leichtigkeit zwischen den Fingern zerbröckeln kann. Dass dieselben nie aus reinem Eisspath bestehen, sondern stets noch Nephelin und Sodalith, dem blossen Auge meist nicht erkennbar, eingemengt enthalten, ist schon früher erwähnt worden. Dazu tritt fast immer auch noch in wechselnden Mengen Plagioklas. Wo der Sanidin in Höhlungen hineinragt, da bildet er immer prachtvolle ebenflächige, glänzende Krystalltafeln.

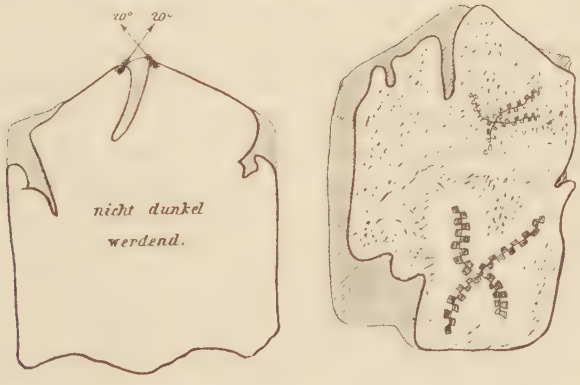
Im Dünnschliff zeigt er farblose, meist auch von Einschlüssen freie, homogene Durchschnitte, auch auffallenderweise Zwillingsverwachsungen nach dem Karlsbader Gesetz, nach einem anderen Gesetze habe ich keine gefunden. Als Einschlüsse treten Augit, Hornblende, Melanit, Titanit und viele andere Minerale auf, ferner ist noch die Continuität der Masse unterbrochen durch Gasporen, die immer parallel der Hauptspaltungsrichtung des Sanidins eingelagert sind, auch häufig äusserst scharf die negative Krystallgestalt des Eisspaths wiedergeben. Einschlüsse einer Salzsolution mit ausgeschiedenen Chlornatriumwürfeln sind nicht selten, dagegen sind grünliche Glaseinschlüsse auf ganz wenige Vorkommnisse beschränkt.

Glaseinschlüsse und Kochsalzeinschlüsse treten, wie im Nephelin und Sodalith, immer zu gleicher Zeit auf. Wohl überall finden sich neben den erwähnten Einschlüssen noch trübe, fetzenartig gestaltete Partikel in der Masse vor, wie sie schon beim Augit, Vesuvian u. A. beschrieben wurden.

In den Höhlungen eines typischen Sanidinaggregates sassen zarte hellgelbliche Blättchen, die ihrem äusseren Ansehen nach mit Glimmer, der auch in ganz ähnlichen Farben vorkommt, ausserordentliche Aehnlichkeit hatten, doch zeigte sich im Dünnschliff nirgends eine Betheiligung von Glimmer, der Block bestand nur aus Eisspath und Sodalith.

Eine mikroskopische Untersuchung der circa 1 Millimeter grossen Blättchen ergab nun, dass dieselben aus zwei Lamellen bestanden, die in Zwillingsstellung übereinander lagen. Nur wo die Ecken des einen Individuums über das andere hervorragten, da zeigte sich eine Auslöschungsschiefe gegen die Längskante von circa 20°, wobei das eine Blättchen bei einer Drehung nach rechts um diesen Winkel dunkel wurde, das andere bei einer Drehung nach links. Wo die Lamellen übereinander lagen, erfolgte natürlich überhaupt keine Auslöschung (Fig. 14).

Fig. 14.



Dass diese Gebilde keine Glimmerzwillinge sind, dafür sprechen verschiedene Gründe: Erstens weichen die Umgrenzungswinkel viel zu stark von 120° ab, um sie für blosse Unregelmässigkeiten zu erklären, dann könnte beim Glimmer bei einer Lagerung parallel $0P$ nur schwache Polarisation erfolgen und müsste die Auslöschung

parallel oder senkrecht zu einer Seitenkante verlaufen; vielmehr drängt sich die Vermuthung auf, dass diese Gebilde wohl Sanidinzwillinge nach dem Karlsbader Gesetz sein könnten. Dafür spricht erstens die Art der Zwillingsverwachsung mit den überstehenden Ecken, zweitens der circa 130° betragende Winkel an der Spitze, ferner die Auslöschung von 20° gegen die Seitenkante (beim Sanidin beträgt die Auslöschungsschiefe auf dem Klinopinakoid gegen die Kante $\infty P\infty . \infty P\infty$ circa 21°) und endlich noch die lebhaften Polarisationsfarben.

Es würde das Ganze allerdings eine von der gewöhnlichen Art sehr abweichende Ausbildung der Karlsbader Zwillinge sein, indem die Individuen ausserordentlich dünn tafelförmig (die Dicke betrug höchstens 0·05 Millimeter) nach $\infty P\infty$ entwickelt wären.

Die gelbliche Farbe der Blättchen rührte davon her, dass die Oberfläche mit zahllosen hellbraunen tropfenähnlichen Gebilden besetzt war, jedenfalls Eisenoxydhydrat; dazwischen lagen, von einem Centrum ausstrahlende, ophiuridenähnliche Gebilde, bestehend aus schwarzen Fäden, an denen reihenweise an beiden Seiten die braunen Tröpfchen sassen, oder aus aneinandergereihten Octaëderchen, jedenfalls von Magneteisen, die so geordnet waren, dass sie gleichsam alternirende Reihen bildeten, indem die als Quadrate erscheinenden Kryställchen immer nur mit einer Ecke sich berührten. In der Nähe der Magnetitkryställchen war stets ein klarer Fleck, gleichsam als hätten sie die sonst überall gleichmässig die Oberfläche bedeckenden Pünktchen in ihrer Umgebung absorbirt.

Nicht leicht vom Sanidin zu unterscheiden ist der Anorthit, da er verhältnismässig wenig zur Zwillingsbildung geneigt ist, und zwar scheint hierbei die Regel zu sein, dass, je kleiner die Körner sind, desto weniger auch eine Zwillingsstreifung auftritt. Bei kleinkörnigen Aggregaten, wie sie der Anorthit bisweilen bildet, kann daher häufig nur die Analyse definitiven Aufschluss gewähren und wurde dieselbe auch in verschiedenen zweifelhaften Fällen ausgeführt.

Doch kommen glücklicherweise Sanidin und Anorthit nur selten miteinander vor, da der Anorthit, im Gegensatze zum Sanidin, meist in Kalkblöcken auftritt, oder in Glimmer-Augit-Aggregaten, die besonders durch ihren Spinellgehalt ihre Abkunft von typischen Kalkblöcken sofort verrathen.

Der Anorthit ist reich an Glaspartien und Kochsalzeinschlüssen. Ein an letzteren sehr reiches feinkörniges Anorthitgestein wurde behufs Feststellung der näheren Bestandtheile dieser Einschlüsse zerrieben und mit Wasser ausgezogen. In der Solution ergab Silbernitrat eine weisse, durch Ammon verschwindende Trübung, also *Cl*.

Die eingedampfte Lösung zeigte deutlich die Flammenreaction des Natriums, daneben, wenn auch bedeutend schwächer, die des Kaliums; ein Zusatz von Chlorbaryum verursachte ebenfalls eine deutliche, durch Zusatz von Salzsäure nicht verschwindende Trübung. Die Anwesenheit von Schwefelsäure ist somit erwiesen. Sorby [1]) hat die Flüssigkeitseinschlüsse einiger anderer Sommaminerale untersucht und hat ganz dieselben Bestandtheile gefunden, gibt aber ausserdem noch Magnesia an, die ich im vorliegenden Falle nicht nachweisen konnte.

Auffallend ist es, dass man in den Einschlüssen nicht auch Krystalle erblickt, die für schwefelsaures Natron oder Kali gehalten werden könnten (nur an einer Stelle schienen auch prismatische Krystalle in einem Hohlraum zu sitzen), sondern immer nur würfelförmige Gebilde. Es ist demnach höchst wahrscheinlich, dass die geringen Mengen der schwefelsauren Salze in der Mutterlauge suspendirt bleiben und nur die in grösseren Mengen vorhandenen Chloralkalien auskrystallisiren.

In dem erwähnten Block war der Anorthit zum Theile der Zersetzung anheimgefallen, und als Verwitterungsproduct hatte sich in den mikroskopischen Hohlräumen des Gesteins in beträchtlicher Menge ein klares, zartfaseriges, zeolithisches Mineral abgesetzt. Um dessen Natur zu ergründen, wurde das Gestein mit Salzsäure behandelt. In Lösung gegangen war der Zeolith und der Anorthit, unlöslich geblieben der im Block vorhandene Glimmer, der Orthoklas, einige Körnchen von Plagioklas (Albit oder Oligoklas?), sowie Vesuvianbröckchen. Die Lösung enthielt: SiO_2, Al_2O_3, CaO, MgO (sehr wenig), K_2O (Spuren), Na_2O (wenig).

Der Zeolith, der hier als Umwandlungsproduct des Anorthits auftritt, kann demnach wohl nur ein sehr kalkreicher, alkalienarmer sein, vielleicht Gismondin?

In den Eisspathblöcken kommt neben dem Orthoklas immer Plagioklas vor, der in Folge seiner Unlöslichkeit in Säuren nicht

[1]) Microscop. Struct. of crystall. etc., pag. 28.

Anorthit sein kann, sondern wohl Albit oder Oligoklas oder Andesin oder mehrere zusammen, denn diese drei Minerale sind als aufsitzende Krystalle in den Sommablöcken bereits nachgewiesen, und zwar kommt dieser Plagioklas durchaus nicht so selten vor, wie man wohl bisher angenommen hat, sondern bildet in allen Eisspathaggregaten einen mehr oder weniger verbreiteten Gemengtheil, ja waltet selbst bisweilen vor dem Sanidin vor. In seinem Bau ähnelt er ganz dem letzteren; Glaseinschlüsse habe ich jedoch nur an einer Stelle gefunden.

Vom Sanidin unterscheidet diesen Plagioklas, besser als den Anorthit, sofort die im polarisirten Lichte hervortretende prächtige Zwillingstreifung. Die Lamellen durchkreuzen sich bisweilen gitterartig, indem sie zu gleicher Zeit nach dem Albit- als auch nach dem Periklingesetz verzwillingt sind.

Welcher Art der Plagioklas ist, ob Oligoklas, Andesin oder Albit, konnte durch Prüfung auf optischem Wege nicht ermittelt werden, da Spaltblättchen nicht zu erhalten waren, auch die in den Durchschnitten nur selten auftretenden Spaltrisse eine sichere Bestimmung der Auslöschungsschiefe nicht gestatteten.

Um Aufschluss über die Art der Plagioklasbetheiligung in den Eisspathblöcken zu erhalten, wurde ein solcher zu Pulver zerrieben und mit Thoulet'scher Lösung behandelt, wobei sofort die Hornblende in Folge ihres hohen specifischen Gewichtes zu Boden fiel. Beim Verdünnen bis auf das specifische Gewicht 2·635 fiel eine Partie des Pulvers, bei 2·603 eine zweite, bei 2·575 eine dritte und zuletzt der Eisspath selbst.

Diese drei Portionen wurden einer chemischen Analyse unterworfen, nachdem alle Unreinigkeiten so gut wie irgend möglich durch Auslesen entfernt wurden. Die quantitative Analyse der ersten Portion, die zweimal ausgeführt wurde, das eine Mal mit 0·82 Gramm, das andere Mal mit 0·799 Gramm Substanz, ergab:

	I	II	Durchschnitt
SiO_2	57·78	57·14	57·46
Al_2O_3	28·41	27·91	28·16
CaO	7·44	7·51	7·48

Auf eine Alkalienbestimmung wurde verzichtet, da die gefundenen Werthe für SiO_2, Al_2O_3 und CaO schon einen sicheren Schluss auf die Natur des Feldspathes ziehen liessen. Derselbe ist

in dem vorliegenden Falle Andesin, und zwar entspricht er sehr nahe dem Mischungsverhältnis von Albit zu Anorthit, wie 4:3. Es ist das ein etwas anderes Mischungsverhältnis, als es G. vom Rath angibt ($Ab : An = 4:5$), und es dürfte daher die Vermuthung nahe liegen, dass die vesuvischen Andesine kein feststehendes Mischungsverhältnis repräsentiren, sondern Albit und Anorthit in verschiedenen Antheilen enthalten.

Eine Prüfung der zweiten Portion ergab, dass sich dieselbe vollkommen in Salzsäure löste, also überhaupt kein Feldspath war, sondern, wie die nähere Prüfung darthat, der Nephelinbestandtheil des Blockes. Eine quantitative Analyse war natürlich in Folge dessen nicht nöthig.

Die dritte Portion zeigte sich schon dem blossen Auge sehr durch den Körnchen anhängende schwarze Partikel (Hornblende) verunreinigt und die Untersuchung ergab, dass hier überhaupt kein selbstständiger Gemengtheil des Blockes vorlag, sondern einestheils Nephelin, dessen specifisches Gewicht durch mikroskopische Cavitäten herabgedrückt war, anderntheils Sanidin, bei welchem anhängende Hornblendepartikelchen dasselbe erhöht hatten.

In dem untersuchten Eisspathblocke war also nur der Andesin als Plagioklasgemengtheil enthalten, doch ist sicher damit noch nicht erwiesen, dass dies für alle Eisspathblöcke gelte; bei der ausserordentlich wechselnden Facies der Sommaaggregate wäre dieser Schluss sehr voreilig, denn Albit und Oligoklas sind ebenfalls nachgewiesen und werden sicher nicht allein als einzelne aufsitzende Krystalle vorkommen, sondern sich auch als Gemengtheil am Aufbau des Blockes betheiligen, wenn dies vielleicht auch nicht so häufig vorkommen mag, als wie beim Andesin. Einen Schluss aber gestatten die vorliegenden Untersuchungen mit ziemlicher Sicherheit zu ziehen, nämlich den: dass der, resp. die, in einem Block vorkommenden Plagioklase feste, einheitliche Mischungsverhältnisse repräsentiren und nicht alle möglichen Uebergänge zwischen den einzelnen Plagioklasvarietäten in einem und demselben Block sich vorfinden.

Der Titanit tritt sporadisch in bräunlichgelben, stark pleochroitischen Körnern in den Eisspathblöcken auf und erreicht lange nicht die Häufigkeit und die schönen Krystallformen, wie in den Auswürflingen des Laacher Sees. Einige kleine, aber schön ausgebildete, weingelbe aufsitzende Kryställchen fand ich in einem mikrosommithaltigen Glimmerblock.

Ausser den Silicaten ist es besonders der Spinell, der Interesse verdient, weniger wegen seiner Ausbildung, als vielmehr wegen seines constanten Auftretens in den typischen Kalkblöcken. Wo man diese schwarzen glänzenden Octaëderchen sieht, da kann man sicher sein, man hat es mit einem metamorphosirten Kalkstein zu thun. Der Spinell tritt nicht in Drusen auf, sondern immer mit den Grundgemengtheilen der Kalkblöcke vergesellschaftet, und zwar ist er sicher das zuerst gebildete Mineral, da er von allen anderen Contactmineralen, besonders Forsterit und Glimmer, umschlossen wird, nie aber Partikel von diesen enthält.

Bisweilen scheint es, als ob der Spinell in grobkörnigen Augit-Glimmer-Olivin-Aggregaten in Drusen sässe, doch bei näherem Beobachten sieht man nirgends Contactzonen; es sind eben keine Drusen in dem Sinne, wie dies Wort bisher verstanden ist, sondern nur Hohlräume, in welche die angelagerten Körner Krystallenden hineinsenden.

Neben dem grünen bis schwarzen, Ceylanit oder Pleonast genannten Spinell, kommt nun auch edler Spinell vor in fast farblosen oder rosafarbenen bis schön hyacinthrothen Octaëderchen. Bisweilen stellen sich zu den rothen grüne Töne ein und bilden so ganz allmälig den Uebergang zum Ceylanit. Der edle Spinell scheint nur in mikroskopischen Kryställchen vorzukommen, da ich ihn makroskopisch nirgends beobachtet habe, auch ist er, meines Wissens, von anderer Seite ebenfalls nicht als Sommamineral angegeben.

Der Ceylanit wird im Dünnschliff mit schön saftgrüner Farbe durchsichtig. Dieselbe lässt sich schwer beschreiben, zeigt aber so charakteristische Nuancen, dass eine Verwechslung mit Augit, Hornblende und anderen grüngefärbten Mineralen kaum möglich ist.

Als Einschlüsse finden sich Hohlräume. Andersartige Gebilde habe ich nicht beobachtet. Für gewöhnlich zeigen die Spinelle vollkommen klare, einschlussfreie Substanz; geradezu Gesetz ist dies für die mikroskopisch kleinen Kryställchen. In einem Block zeigten die grünen Spinelle einen quadratisch umgrenzten opaken Kern, während die eigentliche Ceylanitsubstanz nur einen bisweilen ziemlich schmalen Saum bildete. Die Vermuthung, dass der Kern Magneteisen sein könnte, rechtfertigte sich nicht, da die Krystalle vom Magneten nur sehr schwach angezogen wurden, auch das Pulver in Salzsäure unlöslich war. Eine Prüfung auf Chrom mittelst der Phosphorsalz-

perle ergab ebenfalls ein negatives Resultat; es dürfte der opake Kern demnach wohl nur ein auffallend dunkler Ceylanit sein und das Ganze ein Analogon zu den mit dunklen Kernen versehenen Granaten, Augiten etc.

Die in den Blöcken auftretenden Schwefelmetalle, wie Bleiglanz, Eisenkies, Magnetkies, Zinkblende bieten nichts Bemerkenswerthes dar und haben mehr ein genetisches Interesse. Der Magnetkies scheint, im Gegensatz zu der bisherigen Annahme, vor dem Eisenkies vorzuwalten, da alle von mir untersuchten Körner von Schwefeleisen sich in Salzsäure lösten, was der Eisenkies bekanntlich nicht thut.

Eigenthümlich ist, dass die Sommablöcke keinen Eisenglanz beherbergen, dieses für die recenten Vesuvauswürflinge so charakteristische Mineral. Alles in den Somma-Aggregaten auftretende Eisenoxyd ist sicher secundär aus anderen eisenhaltigen Verbindungen entstanden, und zwar gewöhnlich aus Magnetkies oder Magneteisen.

Der Apatit, dieser ständige Gast in fast allen Gesteinen, fehlt auch in den Sommablöcken nicht. Er kommt sowohl in der Grundmasse vor, wo er als phosphorsaurer Kalk wohl schon von vornherein enthalten war, als auch in den Drusen sitzend und da gewöhnlich den verschiedensten anderen Mineralen eingelagert; auch in den metamorphosirten Laven steckt er in zahlreichen Nadeln.

Im Dünnschliff zeigt er ein, von dem gewöhnlichen Habitus in nichts abweichendes Bild, vor Allem fehlt ihm selten der central der Längserstreckung nach angehäufte schwarze Staub (Fig. 15). Derselbe zeigt bisweilen ganz sonderbare Anordnung, indem er sich nicht gleichmässig durch die ganze Länge des Prismas erstreckt, sondern in einzelne Ballen abgesondert ist. Zwischen je zwei Klumpen ist die Masse vollkommen klar, doch sieht man nicht etwa einen Quersprung, dem diese Entfärbung vielleicht zuzuschreiben wäre. Das Ganze erinnert unwillkürlich an den Zellenbau der Fadenalgen.

Fig. 15.

Andere, in den Sommablöcken nachgewiesene seltenere Minerale, wie: Zirkon, Cuspidin, Guarinit, Graphit, Periklas, Flusspath etc. habe ich in den mir vorliegenden Handstücken nicht gefunden.

Entstehung der Somma-Blöcke.

Wenn wir nach der Entstehung der Somma-Auswürflinge fragen, so müssen wir vor allen Dingen die Bildung der eigentlichen Kalkblöcke, sowie der zonar structurirten Silicatblöcke streng scheiden von derjenigen der die Drusenausfüllung bildenden Aggregate. Die ersteren weisen durch ihre constante Zonarstructur, ihre verhältnismässige Armuth an verschiedenartigen Mineralen, und die immer gleichbleibende Aufeinanderfolge derselben darauf hin, dass sie alle den gleichen Bedingungen ihren Ursprung verdanken, nur dass bei den silicatreichen und kalkarmen Blöcken die metamorphosirenden Kräfte länger und vielleicht energischer eingewirkt haben, als bei den typischen Kalkblöcken mit nur schmaler Contactzone.

Ganz anderer Art und sicher viel complicirter sind die Processe, die bei der Bildung der Drusenaggregate gespielt haben; da herrscht nirgends ein übereinstimmender Bau oder auch nur ein durchgreifendes Gesetz in Betreff des Zusammenvorkommens verschiedener Minerale und bei fast jeder einzelnen Mineralart ist ein anderer Bildungsgang anzunehmen, ja ein und dieselbe Species ist bisweilen auf zweierlei Entstehungsmodalitäten zurückzuführen, wie dies beim Leucit an früherer Stelle zu zeigen versucht worden ist. In das Wesen aller dieser Bildungsvorgänge einzudringen, ist wohl kaum möglich, und alle dahin bezüglichen Erklärungen müssen Hypothesen bleiben, die nur, je nach den für sie erbrachten Argumenten, mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit besitzen.

Dass der Kalk, das Muttergestein der Blöcke, dem Apenninenkalk entstammt, unterliegt wohl keinem Zweifel, und zwar ist anzunehmen, wie schon G. vom Rath[1]) angibt, dass der Kalk mehr oder weniger dolomitisch war, mit einem daneben auftretenden, wenn auch geringerem Gehalte an Thonerde und Kieselsäure. Auf irgend welche Weise, jedenfalls durch Spaltenbildung, kam der Apenninenkalk in Verbindung mit der Lava des Monte Somma. Die von derselben ausgehende Gluth trieb die Kohlensäure zum Theile aus dem Kalk aus. Durch die dadurch verursachte Contraction der Masse entstanden Risse und Sprünge im Gestein, die natürlich einer Einwirkung der Glühhitze, indem die Lava in jeden dieser Risse eindrang, noch

[1]) Beitrag z. Kenntn. d. chem. Zusammensetzung des Humits. Pogg. Ann., Bd. CXLVII, pag. 263.

mehr Vorschub leisteten, so dass bald der ganze Kalk, so weit die Gluth des Vulkans zersetzend wirken konnte, von zahllosen unregelmässigen Spalten und Höhlungen nach allen möglichen Richtungen durchsetzt wurde.

Dieselben treten uns jetzt als Drusenräume in den losgerissenen Bruchstücken entgegen. Zugleich erklärt sich auch so die scheinbar sphäroidische Gestalt mancher Blöcke. Bei dem Zerbersten der Kalkmasse sonderten sich die Bruchstücke in Folge der einseitigen Contraction zu Stücken ab, die scheinbar Segmente von Schalen repräsentiren, eine Erscheinung, die man an jedem eintrocknenden Thon beobachten kann und die besonders schön auch viele Knollen von thonigem Sphärosiderit zeigen.

Die magnesiareiche Lava, denn eine solche muss bei dem grossen Magnesiagehalt fast aller Minerale wohl angenommen werden, absorbirte nun zum Theile das entstandene Calciumoxyd und bildete mit demselben die immer die Drusenwandung bildende Augitzone. Doch ging ihre Einwirkung noch über diese Zone hinaus, da besonders der Alkaliengehalt des Glimmers wohl nicht als aus dem Kalke herstammend angenommen werden kann, der nirgends so viel Alkalien enthält, um derartige Mengen von Biotit zu bilden.

Je grösser der Abstand von der flüssigen Lava ist, desto mehr verschwinden auch die Producte, die ihrem Einfluss die Entstehung zu verdanken haben, und es stellen sich die Minerale ein, die allein durch die Gluth sich aus den vorhandenen Bestandtheilen des Kalkkerns neu bildeten. Es ist dies der Spinell und der Forsterit. Der Spinell entstand dadurch, dass sich die vorhandene Thonerde mit einem Theil der Magnesia und des Eisens verband (es ist dies zugleich der Gemengtheil, der zuerst ausgeschieden ist); die vorhandene Kieselsäure aber vereinigte sich mit einem anderen Theil der Magnesia, sowie dem wenigen noch vorhandenen Eisen zu Forsterit. Der kohlensaure Kalk, dessen Kohlensäure im Innern des Blockes nicht entweichen konnte, krystallisirte endlich zu körnigem Kalkspath um, nur wenige Reste kryptokrystallinen Kalkes verblieben als Zeugen der früheren Beschaffenheit.

Je weiter von der Contactzone entfernt, desto reiner zeigt sich der Forsterit und Spinell, je näher der Glimmerzone, desto getrübter und unvollkommener ist ihre Ausbildung, bis sie beim weiteren Vorwalten der Glimmerzone ganz verschwinden. Diese Ausbildung ist

am deutlichsten da, wo die Bänder von Augit und Glimmer am schmalsten sind, d. h. wo die Einwirkung der Lava nicht zu energisch war. Wo dagegen die Zonen breit sind, wo die Lava energisch eingewirkt hat, da wird der innere Kalkkern immer mehr reducirt; der Kalk krystallisirt nicht als Kalkspath wieder aus, sondern verschwindet oft ganz; ebenso scheint auch für die Bildung des Spinells eine zu intensive Einwirkung der Lava hinderlich zu sein, und es entstehen dann der Hauptsache nach Augit-Glimmer-Aggregate, die in der Mitte nur einen schmalen Streifen eisenarmen Olivins, an Stelle des Kalkkerns der typischen Kalkblöcke, aufweisen. Dass in letzterem Falle auch der regelmässige Bau der Zonen unter der zu energischen Einwirkung leidet, ist leicht erklärlich, und es kann uns daher nicht Wunder nehmen, wenn derartige silicatreiche Blöcke die Zonen bisweilen nicht in der normalen Bildung aufweisen, wie die Kalkblöcke.

Dass die Diopside und Glimmer nirgends Glaseinschlüsse aufweisen, kann man sich wohl so erklären, dass man sich die Bildung von Augit und noch weniger etwa die des Biotits derart denken darf, als sei der Kalk von der Lava aufgelöst worden und dann seien Augit und Glimmer wieder auskrystallisirt, sondern man muss den Kalk als festes Gestein annehmen, in das die Lava, gleichwie eine Flüssigkeit, mineralbildend eindrang. Höchst eigenthümlich ist jedenfalls, dass der Kalk, der doch die Hauptmasse des Gesteins bildete, verhältnismässig weniger bei der Neubildung der Minerale sich betheiligt; immer ist es die Magnesia, die in erster Linie in die neuen Verbindungen eintritt. Auch hier ist jedoch eine Zunahme der Betheiligung von Calcium zu constatiren, je näher wir dem Contact mit der Lava kommen. Spinell und Forsterit sind absolut frei von Kalk, der Glimmer enthält schon etwa 2 Procent und der Augit, der die Einwirkung der Lava am directesten aufweist, zeigt einen beträchtlichen Kalkgehalt.

Unwillkürlich drängt sich uns nun die Frage auf: Wo ist jener im Ueberschuss vorhandene Kalk hingekommen? Sicher ist ein Theil desselben, ausser zur Bildung von Augit, zum Aufbau der in den Drusen sitzenden kalkreichen Minerale, besonders Anorthit, Mejonit, Vesuvian u. a. verwandt worden. Aber trotzdem, dass diese Minerale sehr häufig in den Drusen sitzen, kann man wohl nicht annehmen, dass sie sämmtlichen Kalk resorbirt haben; sicher ist ein

Theil, wenn auch vielleicht der geringere, durch andere Einflüsse entfernt, und da liegt es sehr nahe, an die Einwirkung von Fumarolen zu denken, besonders an die Einwirkung von Salzsäure. Chlorcalcium ist ein bisweilen in ziemlicher Menge auftretendes Exhalationsproduct des Vesuvs, warum soll es nicht auch bei der Entstehung der Sommablöcke sich gebildet haben? Dass mit der Einwirkung der Lava auch eine sehr starke Fumarolenthätigkeit Hand in Hand gegangen ist, das beweisen die fast in allen Mineralen der Blöcke auftretenden Einschlüsse von Kochsalz und schwefelsauren Salzen, also Stoffen, die mit den recenten Exhalationsproducten des Vesuvs vollkommen identisch sind. Und wo Chloralkalien auftreten, da ist sicher auch Salzsäure vorhanden gewesen.

Man könnte nun fragen: Wie kommt es, dass die in der Kalkmasse aufgerissenen, mit Lava erfüllten Spalten uns nicht als solche erhalten sind, sondern dass dieselben, trotzdem dass sie einst mit Lava angefüllt waren, dennoch auch jetzt noch als Hohlräume uns entgegentreten und nicht als Trümer compacter Lava?

Die Antwort darauf kann nicht so schwer sein. Vor Allem muss man wohl annehmen, dass die flüssige Lava nicht dauernd auf die Kalkmasse eingewirkt hat, denn dann würde dieselbe sicher zuletzt vollkommen resorbirt worden sein, sondern die Einwirkung währte nur eine gewisse, in ihrer Dauer allerdings nicht zu bestimmende Zeit, dann trat die Lava entweder zurück oder sie erstarrte in den Spalten, respective es erfolgte kein neuer Zufluss. Die erstere Annahme würde eine Erklärung natürlich überflüssig machen und ihre Berechtigung ist bei dem bekannten Schwanken des Lavaniveaus in den Vulkanen, durchaus nicht ausgeschlossen. Bei der Annahme, dass die Lava in den Spalten blieb, könnte das Offenbleiben der letzteren dadurch erklärt werden, dass die Lava bei ihrem Eindringen in den Kalk die noch im Innern vorhandene Kohlensäure vertrieb und diese Volumverminderung sich natürlich, da keine Lava mehr zufloss, dadurch kundgeben musste, dass der in die Spalte eingedrungene Lavastreifen sich theilte und so die alte Spalte, wenn auch in kleinerem Massstabe wieder herstellte.

Die nach der Einwirkung der Lava sicher in der Tiefe noch lang anhaltende Gluth ermöglichte eine vollkommene Vereinigung der Lavamasse mit dem anstehenden Kalk, so dass wir jetzt die

Bestandtheile jener Magmen nicht mehr in den Drusen finden. Als einer von den wenigen Ueberresten dieser Laven ist vielleicht, wie schon früher erwähnt, die glasreiche graue Varietät des Leucits zu betrachten.

Durch diese lang andauernde Gluth ist auch die durch und durch krystalline Beschaffenheit der Blöcke zu erklären.

Die im Kalkfels zurückgebliebenen communicirenden Spaltensysteme boten nun den Fumarolengasen einen willkommenen Spielplatz für ihre schaffende und zerstörende Thätigkeit. Und dieser Fumarolenthätigkeit verdanken wohl die meisten der in den Drusen sitzenden Krystalle ihre Entstehung. Natürlich müssen sich die Fumarolenproducte am massenhaftesten in den Spalten ansiedeln, die dem Herd des Vulkans am nächsten liegen; daher finden wir die hornblendehaltigen Eisspathaggregate, die wohl das typischste Beispiel der durch Fumarolenthätigkeit entstandenen Mineralgemenge repräsentiren, immer auf Glimmer-Augitaggregaten, als den am vollkommensten metamorphosirten Kalkpartien, höchst selten auf typischen Kalkblöcken, da diese, als die entferntesten, auch mit den Fumarolengasen am wenigsten in Berührung kamen.

Den aufsteigenden Dämpfen verdanken, wie schon erwähnt, die meisten in den Eisspathblöcken auftretenden Minerale ihre Entstehung, so der Eisspath selbst, dann die Hornblende, dieses typische Sublimationsproduct der recenten Vesuvauswürflinge, der dunkle Augit und jedenfalls auch der in den Sanidinblöcken auftretende dunkle Glimmer.

Dass auch eine gleichzeitige Betheiligung der Lava bei vielen sehr wahrscheinlich ist, das beweisen die besonders im Nephelin und Sodalith auftretenden Glaseinschlüsse neben den Kochsalzeinschlüssen. Auch beim Eisspath ist diese Art der Entstehung nicht ganz ausgeschlossen, da er ebenfalls Chlornatrium- und Glaseinschlüsse zu gleicher Zeit aufweist. Scacchi gibt an, dass Sodalith und Nephelin „nicht sowohl durch eine spätere, länger fortdauernde Thätigkeit vulkanischer Dämpfe, als vielmehr durch eine, unmittelbar das Erstarren der Lava begleitende, erhöhte Sublimationsthätigkeit entstanden sein mögen“ und die angeführten Beobachtungen können nur eine Stütze mehr für die Richtigkeit dieser Anschauung sein. Jedenfalls ist diese Art der Entstehung auch noch auf den Mikrosommit auszudehnen.

Doch mögen diese Andeutungen genügen, da ein Versuch zur Erklärung der Genesis der übrigen zahlreichen Drusenminerale zu sehr in's Reich des Hypothetischen hinüberstreifen möchte; weist doch schon die bis jetzt gegebene Entwicklung wohl manche kleine, vor der Hand nicht auszufüllende Lücke auf. Doch wird eine absolut fehlerfreie Definition der genetischen Verhältnisse dieser Gebilde überhaupt nie möglich sein, da uns der Ort, von dem diese Fragmente losgerissen wurden, ebenso unzugänglich bleiben wird, wie die Vorgänge, die sich in den Tiefen des Vulkans abspielen, ewig ein offenes Räthsel bilden werden.

Vita.

Als einziger überlebender Sohn des ökonomischen Specialcommissars Ernst Wilhelm Mierisch wurde ich am 9. Mai 1863 zu Döbeln i. S. geboren und erhielt in der Taufe die Namen Ernst Bruno. Vom Ende des fünften Jahres an besuchte ich die städtische Bürgerschule. Ostern 1873 wurde ich in das dortige Realgymnasium aufgenommen, das ich in 9jährigem Cursus absolvirte. Während dieser Zeit, am 22. September 1877, starb mein Vater. Ostern 1882 bezog ich die Universität Leipzig und hörte hier die Herren Professoren Credner, Hankel, Kolbe, Leuckart, Schenk, Wiedemann, Wundt, Zirkel, sowie die Herren Privatdocenten Felix und Fischer; auch war ich praktisch thätig bei Herrn Prof. Zirkel im mineralogischen Institut, sowie in den chemischen Laboratorien der Herren Professoren Kolbe, Knop und Wiedemann.

Druck von Gottlieb Gistel & Comp. in Wien.